



Agencia de
Dezvoltare Regională
Nord



CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

„Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme,
perspective” (ediția a șasea)



Bălți, 20-21 mai 2022

Secția Teritorială Nord a Academiei de Științe a Moldovei



Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți



Agencia de
Dezvoltare Regională
Nord



SA Moldagrotehnica



CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ
„Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea)

Bălți, 20-21 mai 2022

Colegiul redacțional:

Capcelea Valeriu, doctor habilitat, conferențiar universitar, șeful Secției Nord al AȘM.

Ojegov Alexandru, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.

Macrii Lucia, doctor în științe agricole, lector universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.

Capcelea Victor, doctor în științe geonomice, lector universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

„Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, conferință științifică națională cu participare internațională (6 ; 2022 ; Bălți). Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, ediția a 6-a, 20-21 mai 2022, Bălți / coordonator (editor): Valeriu Capcelea. – Bălți : S. n. 2022 (Indigou Color). – 541 p. : fig., fot., tab. Antetit.: Secția Nord a Acad. de Științe a Moldovei, Zona Econ. Liberă Bălți, Univ. de Stat „Alec Russo” din Bălți [et al.]. – Texte : lb. rom., engl., rusă. – Rez.: lb. engl., fr. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – 100 ex. ISBN 978-9975-3465-5-9.

082=135.1=111=161.1

Ș 83

Autorii sunt în întregime responsabili pentru conținutul lucrărilor publicate

ISBN 978-9975-3465-5-9

Secția Teritorială Nord a Academiei de Științe a Moldovei



Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți



Agencia de
Dezvoltare Regională
Nord



SA Moldagrotehnica



CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

„Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea)

Coordonator (editor) doctor habilitat în filosofie, Valeriu Capcea

Bălți, 20-21 mai 2021

CUPRINS

1. VIȚA-DE-VIE ȘI SIMBOLISTICA MONEDELOR COMEMORATIVE ALE REPUBLICII MOLDOVA Alexandrov Eugen, Botnari Vasile, Gaina Boris	13
2. NOI GENOTIPURI DE VIȚĂ-DE-VIE RIZOGENE Alexandrov Eugen, Botnari Vasile, Gaina Boris	15
3. SOIURI PERFORMANTE DE PLANTE MEDICINALE ȘI AROMATICE PENTRU SECTORUL AGRICOL Balmuș Zinaida, Goncariuc Maria, Cotelea Ludmila, Butnaraș Violeta	19
4. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАТОГЕННЫХ ГРИБКОВ В СЕМЕНАХ КУНЖУТА <i>SESAMUM INDICUM</i> L. Белоусова Галина, Могылда Анатолий	23
5. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ Былич Елена, Грэждиеру Кристина	26
6. ASPECTE CU PRIVIRE LA APLICAREA PRODUSULUI PAURIN CONTRA MONILIOZEI (<i>Monilia fructigena</i>) LA CIREȘ Bouatrîn Ivan, <u>Lemanova Natalia</u>	29
7. ПЛАНИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПО РАСХОДУ ВОДЫ Ботнаръ Василий	32
8. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ПРИЗНАКИ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОИ Будак Александр	36
9. CREAREA, TESTAREA ȘI EVALUAREA ÎN CCC A SOIURILOR - CLONE DE <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. Butnaraș Violeta, Balmuș Zinaida, Goncariuc Maria, Cotelea Ludmila, Botnarencu Pantelimon, Vornicu Zinaida	39
10. CONȚINUTUL PIGMENȚILOR FOTOSINTETICI DIN FRUNZELE PLANTULELOR DE PORUMB SUB INFLUENȚA LUMINII LED DE COMPOZIȚIE SPECTRALĂ DIFERITĂ Cauș Maria, Platovschii Nicolai, Borozan Pantelimon, Dascaluic Alexandru	43
11. INTRODUCEREA, MULTIPLICAREA ȘI UTILIZAREA IERBII DE FIER (SIDERITIS SSP.) IN REPUBLICA MOLDOVA Chisnicean Lilia	47
12. THE EFFECT OF DROUGHT AND SALINITY ON POLLEN OF MAIZE HYBRIDS Climenco Oxana	50
13. EVALUAREA CARACTERELOR CANTITATIVE LA HIBRIZI F ₁ DE <i>SALVIA SCLAREA</i> L., ÎN PRIMUL AN DE VEGETAȚIE Cotelea Ludmila, Balmuș Zinaida, Goncariuc Maria, Butnaraș Violeta, Botnarencu Pantelimon, Jelezneac Tamara	52
14. ANALIZA FACTORIALĂ A RELAȚIILOR <i>TEMPERATURĂ X FUSARIUM</i> SPP Cristea Nicolae	56
15. COMPARATIVE QUANTIFICATION OF <i>ALTERNARIA ALTERNATA</i> AND <i>ALTERNARIA SOLANI</i> IN SOME EGGPLANT VARIETIES Deaghileva Angela, Mitin Valentin, Grajdieru Cristina, Tumanova Lidia	59
16. PROSPECTS FOR APPLYING DEVICES WITH ULTRAVIOLET RADIATION FOR SIGNALING THE FLIGHT, MONITORING DEVELOPMENT AND CONTROL OF INSECT PESTS Gorban Victor, Voiniak Vasile, Maevscaia Valentina	62
17. REZULTATELE CERCETĂRILOR DE AMELIORARE AI GRÂULUI COMUN DE TOAMNĂ Gore Andrei, Leatamborg Svetlana, Rotari Silvia	64
18. MODIFICAREA EFICIENȚEI METABOLICE A SEMINȚELOR DE PORUMB CU UTILIZAREA GENISTIFOLIOZIDELOR Ivanova Raisa, Dascaluic Alexandru, Borovskaia Alla, Mașcenco Natalia	67

19. DEJSTVIE MILIMETROVOGO IZLUČENIJA NA SEMENA DURMANA (<i>DATURA STRAMONIUM</i> L.) V USLOVIJAH KONSERVAЦИИ <i>EX SITU</i> Корлэтяну Людмила, Ганя Анатолий, Маслоброд Сергей	70
20. VLIJANIE OBRABOTKI SEMJAN OZIMOJ PŠENICI CY XLORСОDERЖАЩИМИ РЕАГЕНТАМИ НА СПЕКТР ГРИБКОВЫХ ПАТОГЕНОВ, ОБНАРУЖИВАЕМЫЙ В СЕМЕНАХ ПРИ ПОМОЩИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ Кузнецова Ирина	73
21. PRODUCȚIA DE FRUCTE ȘI SEMINȚE LA <i>PASSIFLORA INCARNATA</i> L. ÎN FUNCȚIE DE ANUL DE VEGETAȚIE Jelezneac Tamara, Vornicu Zinaida, Baranova Natalia	76
22. CERCETĂRI COMPLEXE ALE ACTIVITĂȚII ANTIFUNGICE (<i>ALTERNARIA ALTERNATA</i>) ALE DERIVAȚILOR VINIL TRIAZOLICI Lupașcu Galina, Macaev Filur, Gavazer Svetlana, Lupașcu Lucian, Cristea Nicolaie, Zveaghințeva Marina, Stângaci Elena, Pogrebnoi Serghei	79
23. VLIJANIE UROVNJA ZAKLADKI СОЦВЕТИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЫЛЬЦЫ ТОМАТА И ЕЁ УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ Маковей Милания	82
24. КОРРЕЛЯЦИИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК С ИНДУЦИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ В ПОПУЛЯЦИИ ГАПЛОИДНОГО ИНДУКТОРА КУКУРУЗЫ LHI-7 Михайлов Михаил, Ботнаръ Василий	85
25. DETERMINAREA POTENȚIALULUI DE PĂSTRARE A GENOTIPURILOR DIN COLECȚIA DE GRĂU COMUN (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) ÎN CONDIȚIILE CONSERVĂRII <i>EX SITU</i> Mihăilă Victoria, Corlăteanu Liudmila, Melian Lolita, Ganea Anatolie, Gore Andrei	88
26. EVALUAREA ȘI SELECTAREA LINIILOR DE PERSPECTIVĂ PENTRU AMELIORAREA CARACTERELOR DE PRODUCTIVITATE ȘI CALITATE LA TOMATE Mihnea Nadejda, Rudacova Angela, Cherdivară Ala, Climăuțan Diana, Roșca Cristian	91
27. DIFERENȚIEREA REACȚIEI ANTIOXIDATIVE A GENOTIPURILOR DE TOMATE LA STRESUL TERMIC SAU HIDRIC LA DESCENDENȚII PLANTELOR INFECTATE CU VIRUSURI Mărîi Liliana, Andronic Larisa, Smerea Svetlana, Rudacova Angela, Cherdivară Ala, Rudacov Serghei	94
28. EVALUAREA GRADULUI DE INFLUENȚĂ A SBA REGLALG, MICROELEMENTELOR B, ZN, MN, MO ȘI TRATAMENTULUI PRERECOLTĂ CU $CaCl_2$ ASUPRA CALITĂȚII ȘI GRADULUI DE REZISTENȚĂ LA BOLILE FUNGICE ȘI DEREGĂRILE FIZIOLOGICE A FRUCTELOR DE PRUN, ÎN DEPENDENȚĂ DE METODA DE PĂSTRARE APLICATĂ Nicuță Alexandru, Bujoreanu Nicolae, Harea Ion, Racu Vadim, Crucean Ștefan, Marinescu Marina, Svetlicenco Valentina	98
29. SINTEZA COMPONENTULUI MAJOR A FEROMONULUI SEXUAL AL MOLIEI MINIERE A FRUNZELOR DE TOMATE- <i>TUTA ABSOLUTA</i> -(E,Z,Z)-3,8,11-TETRADECATRIENIL ACETAT Odobescu Vasilisa, Jalbă Svetlana, Răileanu Natalia	101
30. STUDIU PRIVIND EFICACITATEA BIOLOGICĂ A FUNGICIDULUI CARBECOL ÎN PREVENIREA ȘI COMBATAREA FĂINĂRII (<i>UNCINULA NECATOR</i>) LA VIȚA-DE-VIE Popa Alexei, Todiraș Vladimir, Tretiacova Tatiana, Gușan Ana, Savranschii Denis	104
31. MODIFICAREA ACTIVITĂȚII PEROXIDAZEI ȘI POLIFENOLOXIDAZEI ÎN FRUNZELE DE PRUN ÎN DEPENDENȚĂ DE CONDIȚIILE DE CREȘTERE ȘI TRATARE A POMILOR CU SBA ȘI MICROELEMENTE Popovici Ana, Bujoreanu Nicolae, Svetlicenco Valentina	107
32. AMELIORAREA GRĂULUI DURUM DE TOAMNĂ Rotari Silvia, Gore Andrei, Leatamborg Svetlana, Bogdan Viorica	111
33. VLIJANIE LIŠTOVЫХ ПОДКОРМОК ОЗИМОЙ ПŠENICI CY УДОБРЕНИЯМИ SMARTGROW ALHUM PLUS И SMARTGROW HUMAX НА УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПŠENICI CY В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА Ротару Владимир, Горе Андрей, Таран Михаил	115

34. ESTIMAREA TERMOREZISTENȚEI DESCENDENȚILOR DE TOMATE OBȚINUȚI DE LA PLANTELE INFECTATE CU VIRUSURI	119
Saltanovici Tatiana, Andronic Larisa, Antoci Ludmila, Doncilă Ana	
35. INFLUENȚA FACTORILOR GENETICI ȘI AI STRESULUI HIDRIC ASUPRA NORMEI DE REACȚIE A UNOR CARACTERE CANTITATIVE LA GRÂUL COMUN	123
Sașco Elena	
36. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ ХРАНЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ НАКОПЛЕНИЯ И РАСХОДОВАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ ПЛОДОВ СЛИВЫ	126
Светличенко Валентина, Попович Анна	
37. MOȘTENIREA CARACTERELOR CANTITATIVE ÎN POPULAȚIILE HIBRIDE F ₁ DE TOMATE <i>SOLANUM LYCOPRSICUM L.</i>	129
Sîromeatnicov Iulia, Cotenco Eugenia, Paladi Dana	
38. EVALUAREA ESTIMĂRII EFICACITĂȚII INSECTICIDE A BACULOVIRUSULUI ÎN COMBATEREA OMIZII-PĂROASE-A-DUDULUI	133
Stângaci Aurelia, Ciuhrii Mircea	
39. INFLUENȚA PARAMETRIILOR CAPCANELOR FEROMONALE ASUPRA CAPTURĂRII MASCULILOR VIERMELUI MERELOR – <i>CYDIA POMONELLA</i>	136
Șleahțici Vladimir, Răileanu Natalia, Odorescu Vasilisa, Jalbă Svetlana	
40. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СЛИВЫ	138
Титова Нина, Гавюк Людмила, Бежан Нина, Гыскэ Алина	
41. LEGĂTURA TROFICĂ A ENTOMOFAGILOR PARAZIȚI (<i>Hymenoptera: Aphidiidae</i>) CU AFIDELE (<i>Homoptera: Aphididae</i>) LA FLOAREA SOARELUI	142
Vition Pantel	
42. DINAMICA AFIDELOR (<i>Homoptera: Aphididae</i>) LA CULTURA DE FLOAREA SOARELUI	146
Vition Pantelei	
43. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАССОВОГО ОТЛОВА В БОРЬБЕ С ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЁРТКОЙ (<i>LOBRESIA BOTRANA SCHIFF</i>) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ МОЛДАВИИ	149
Войняк Василе, Муслех Мухамад	
44. EFICIENȚA UTILIZĂRII FOLIEI AGRYL ÎN CREAREA MATERIALULUI SĂDITOR DE PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE	151
Vornicu Zinaida, Jelezneac Tamara, Baranova Natalia	
45. ОЦЕНКА ПЕРВИЧНОЙ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ ЛИСТЬЕВ СЕЯНЦЕВ БУКА (<i>FAGUS SYLVATICA L.</i>) К ВЛИЯНИЮ ТЕПЛООВОГО ШОКА.	154
Здиорук Нина, Платовский Николай, Раля Тудор	
46. DETERMINAREA NIVELULUI DE REZISTENȚĂ A GENOTIPURILOR CONTRA ATACUL BOLILOR PRINCIPALE A MATERIALULUI GENETIC DE AMELIORARE A MAZĂRII PE FON NATURAL ȘI ARTIFICIAL DE INFECȚIE	158
Lencaușan Mariana	
47. ALCĂTUIREA STRUCTURALĂ A CERNOZIOMULUI TIPIC SUB DIVERSE PRACTICI AGRICOLE DE LUNGĂ DURATĂ	160
Macrii Lucia, Sebanu Dorin, Zaharco Dionisie, Avram Alexandru	
48. ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА SIMBOL – НОВЫЙ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫЙ СОРТ ИНТЕНСИВНОГО ЭКОТИПА	164
Постолати Алексей, Рудой Марина	
49. НОВЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ В БОРЬБЕ С АКАЦИЕВОЙ ОГНЕВКОЙ НА РАСТЕНИЯХ СОИ	167
Соловьева Галина, Ленкауцан Марианна	
50. ЗАЩИТА ВСХОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	169
Соловьева Галина	
51. FUNGICIDE NOI TESATATE ÎMPOTRIVA FUZARIOZEI SPICULUI LA CULTURA GRÂULUI DE TOAMNĂ	171
Țopa Lilia	

52. PRODUCTIVITATEA PORUMBULUI PENTRU BOABE ÎN FUNCȚIE DE NIVELUL DE FERTILIZARE A CERNOZIOMULUI LEVIGAT ÎN ZONA DE CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA	173
Leah Nicolai, Panu Vera, Savin Elena	
53. ACTIVITĂȚI PRIVIND IMPLEMENTAREA MANAGEMENTUL RAȚIONAL AL SOLURILOR ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE	177
Leah Tamara	
54. BILANȚUL POTASULUI ÎN CERNOZIOMUL LEVIGAT LA APLICAREA GUNOIULUI DE GRAJD ȘI NĂMOLULUI ORĂȘĂNESC	179
Plămădeală Vasile, Bulat Ludmila, Bîstrova Natalia	
55. BILANȚUL FOSFORULUI ÎN CERNOZIOMUL LEVIGAT LA APLICAREA GUNOIULUI DE GRAJD ȘI NĂMOLULUI ORĂȘĂNESC	183
Plămădeală Vasile, Bulat Ludmila, Bîstrova Natalia	
56. BILANȚUL AZOTULUI PE CERNOZIOMUL LEVIGAT LA APLICAREA DEȘEURILOR DE LA PRODUCEREA BĂUTURILOR ALCOOLICE	187
Siuris Andrei, Bîstrova Natalia	
57. BILANȚUL POTASIULUI PE CERNOZIOM LEVIGAT LA UTILIZAREA DEȘEURILOR DE LA PRODUCEREA BĂUTURILOR ALCOOLICE	189
Siuris Andrei, Bîstrova Natalia	
58. CAPACITATEA DE PRODUCȚIE A LINIILOR CONSANGVINIZATE DE PORUMB TIMPURIU ÎN CONDIȚII CLIMATERICE FAVORABILE	192
Musteața Simion, Borozan Pantelimon, Spînu Valentina, Spînu Alexei, Statnic Mihail	
59. CRITERIILE DE SELECTARE A HIBRIZILOR DE PORUMB PENTRU CULTIVARE LA BOABE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	196
Borozan Pantelimon, Musteața Simion, Spînu Valentina, Spînu Alexei, Statnic Mihail	
60. ROLUL FERTILIZANȚILOR FOLIARI ASUPRA RECOLTEI PORUMBULUI	200
Spivacenco Anatolie, Meleca Anatolie, Criucicov Oleg	
61. EVALUAREA UNOR COMBINAȚII HIBRIDE DE PORUMB, ÎN BAZA RITMULUI DE CEDARE A UMIDITĂȚII DIN BOABE, ÎN TIMPUL COACERII	204
Spînu Angela	
62. СЕЛЕКЦИЯ БАКЛАЖАНА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ И ОТКРЫТОГО ГРУНТА	206
Кушнарёв Александр, Обручков Павел	
63. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ	209
Обручков Павел	
64. СОЗДАНИЕ РОЗОВОПЛОДНЫХ ГИБРИДОВ ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ И ОТКРЫТОГО ГРУНТА С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ПЛОДА	211
Питюл Мария	
65. IMPACTUL MULCELUI DE POLIETILENĂ CU DENSITATE SCĂZUTĂ ASUPRA PROCESELOR DE CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE LA SOIA	213
Todiraș Vasile, Corcimar Serghei, Prisacari Svetlana, Lungu Angela	
66. TRATAREA SEMINȚELOR DE SOIA CU BACTERII AZOTOFIXATOARE ÎN SCOPUL SPORIRII RECOLTEI ȘI CALITĂȚII PRODUCȚIEI AGRICOLE	217
Todiraș Vasile, Prisacari Svetlana, Lungu Angela	
67. EVALUAREA CALITATIVĂ A TERENURILOR AGRICOLE DIN PERIMETRUL LOCALITĂȚII PIȘCHIA, JUDEȚUL TIMIȘ, ROMÂNIA	221
Duma Copcea Anișoara, Mihuț Casiana, Niță Lucian, Mateoc-Sîrb Nicoleta, Mateoc-Sîrb Teodor, Sârb Corina, Lațo Karel Iaroslav, Mazăre Veaceslav, Cozma Antoanela, Scedei Daniela, Popa Daniel, Stroia Marius	
68. EFICIENȚA ECONOMICĂ A MAȘINILOR DE STROPIT FOLOSITĂ ÎNTR-O PLANTAȚIE VITICOLĂ	224
Duma Copcea Anișoara, Mihuț Casiana, Niță Lucian, Lațo Karel Iaroslav, Sîrb Corina, Mateoc-Sîrb Teodor, Popa Daniel, Cozma Antoanela, Scedei Daniela, Stroia Marius, Mazăre Veaceslav, Okros Adalbert, Ștefan Carolina	
69. CARACTERIZAREA PRINCIPALELOR TIPURI DE SOL DIN PERIMETRUL LOCALITĂȚII PERIAM, JUDEȚUL TIMIȘ	228
Stroia Marius, Mazăre Veaceslav, Stroia Ciprian, Okros Adalbert, Stroia Lucica	

70. STUDIUL SOLURILOR DIN AREALUL ORAȘULUI SÂNNICOLAUL MARE, JUDEȚUL TIMIȘ	231
Stroia Marius, Mazăre Veaceslav, Stroia Ciprian, Mihuț Casiana, Duma-Copcea Anișoara	
71. CARACTERELE EXTERNE ȘI PROCENTUL DE ZAHARURI LA UNELE SOIURI DE MAR (MALUS DOMESTICA BORKH), INTR-O PLANTATIE FAMILIALA DIN LOCALITATEA VANJU MARE, JUDEȚUL MEHEDINTI	234
Scedei Daniela Nicoleta, Duma-Copcea Anisoara, Claudia, Mihut Casiana Doina, Alda Simion, Alda Liana Maria, Stef Cornelia Ramona, Beinsan Carmen Georgeta, Okros Adalbert, Sîrbu (Raveanu) Daniela Silva	
72. INFLUENȚA LUMINII ASUPRA PROCESULUI DE ELECTROLIZĂ	238
Hîrbu Arefa, Beșliu Vitalie, Ojegov Alexandru	
73. STUDIUL PERFORMANȚELOR ENERGETICE A MOTORULUI CU ARDERE INTERNĂ ALIMENTAT CU BIODIESEL OBȚINUT DIN ULEIURI VEGETALE	242
Banari Eduard	
74. INDICII BIOCHIMICI ȘI VALOAREA NUTRITIVĂ A SILOZULUI OBȚINUT DIN PLANTA NETRADIȚIONALĂ – MEIUL AFRICAN (<i>PENNISETUM GLAUCUM</i>)	246
Coșman Serghei, Țiței Victor, Bahcivanji Mihail, Coșman Valentina	
75. INFLUENȚA TURTEI DIN MIEZ DE NUCĂ ASUPRA DIGESTIBILITĂȚII SUBSTANȚELOR NUTRITIVE DIN NUTREȚUL COMBINAT DESTINAT SCROFIȚELOR DE PRĂSILĂ	249
Danilov Anatolie, Petcu Igor, Donica Ion	
76. INIȚIEREA ETAPELOR DE ACLIMATIZARE A PLANTULELOR DE <i>VACCINIUM VITIS-IDAEA</i> L. ȘI <i>VACCINIUM MACROCARPON</i> AITON LA CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA	254
Chițan Raisa, Ciorchină Nina, Tabăra Maria	
77. <i>SATUREJA SUBSPICATA</i> BARTL. EX VIS. – PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE ȘI PERSPECTIVE DE VALORIFICARE	257
Ciocârlan Nina	
78. CONTRIBUȚII LA CERCETAREA UNOR SPECII DIN GENUL <i>HELIANTHUS</i> L. CULTIVATE ÎN GRĂDINA BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU”	261
Cîrlig Natalia	
79. ASPECTS OF THE CULTIVATION OF THE SPECIES <i>ELSHOLTZIA STAUNTONII</i> BENTH. IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	264
Colțun Maricica	
80. SISTEMULUI DE MAȘINI ȘI UTILAJE AGRICOLE PENTRU CULTIVAREA ȘI PROCESAREA PLANTELOR DE SILFIE, <i>Silphium perfoliatum</i> ȘI NALBA DE VIRGINIA <i>Sida hermaphrodita</i> ÎN REPUBLICA MOLDOVA	267
Gadibadi Mihai, Țiței Victor, Cerempei Valerian, Lîsfi Radu, Ababii Alexei, Mocanu Natalia, Garștea Nina, Covalciuc Dragos, Doroftei Veaceaslav, Cîrlig Natalia, Cozari Serghei, Guțu Ana, Teleuță Alexandru	
81. INDUCEREA SISTEMULUI RADICULAR <i>IN VITRO</i> LA <i>LONICERA CAERULEA</i> L. VAR. <i>KAMTSCHATICA</i> SEVAST	274
Tabăra Maria, Ciorchină Nina, Glijin Aliona, Trofim Mariana, Cutcovschi-Muștuc Alina, Chițan Raisa, Ghereg Melania, Cuzmin Elvira	
82. CALITATEA SILOZULUI DIN UNILE SPECII DIN FAMILIA <i>BRASSICACEAE</i> ȘI POSIBILITĂȚI DE VALORIFICARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	277
Țiței Victor	
83. ВЫРАЩИВАНИЕ <i>CHRYSANTHEMUM INDICUM</i> L. В КОНТЕЙНЕРНОЙ КУЛЬТУРЕ GROWING <i>CHRYSANTHEMUM INDICUM</i> L. IN CONTAINER CULTURE	281
Войняк Ина	
84. SPECII NOI DE PLANTE PENTRU FLORA REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „PRUTUL DE JOS”	285
Cassir Polina	

85. PARTICULARITĂȚILE REGIONALE ALE CAPTĂRII ȘI DISTRIBUȚIEI RESURSELOR DE APĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA	288
Bacal Petru, Burduja Daniela	
86. REALIZĂRI ȘI PROBLEME ÎN SUBVENȚIONAREA SECTORULUI DE APROVIZIONARE CU APĂ ȘI SANITAȚIE DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA	292
Bacal Petru, Railean Veronica	
87. STRUCTURA ȘI DINAMICA MORTALITĂȚII GENERALE A POPULAȚIEI DIN MUNICIPIUL BĂLȚI	296
Bodrug Nicolae, Tabără Irina	
88. STRUCTURA ȘI DINAMICA PREVALENȚEI GENERALE A POPULAȚIEI DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA	298
Bodrug Nicolae, Tabără Irina	
89. MODELAREA SPAȚIALĂ ȘI TEMPORALĂ A DURATEI ȘI INTENSITĂȚII ÎNGHEȚURILOR PERICULOASE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRII CLIMEI REGIONALE	301
Botnari Aliona	
90. EVALUAREA IMPACTULUI STAȚIEI DE EPURARE BIOLOGICĂ DIN OR. FLOREȘTI ASUPRA APEI RÂULUI RĂUT	303
Bulimaga Constantin, Ganja Elena	
91. DINAMICA ȘI STRUCTURA INCIDENȚEI GENERALE A POPULAȚIEI DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD ȘI DEPENDENȚA ACESTEIA DE CALITATEA MEDIULUI	306
Bulimaga Constantin, Bodrug Nicolae	
92. RESURSELE DE APĂ SUBTERANĂ DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD ȘI PARTICULARITĂȚILE EXPLOATĂRII ACESTORA	311
Burduja Daniela	
93. FEATURES OF THE DISTRIBUTION AND TYPIFICATION OF LANDSLIDES IN THE BASIN OF THE RIVER CUBOLTA, REPUBLIC OF MOLDOVA	315
Canțir Angela, Sîrodoev Ghenadii	
94. MOLDOVA'S KEY ENVIRONMENTAL CHALLENGES – THE VIEW OF DEVELOPMENT PARTNERS	319
Capcelea Arcadie	
95. STRUCTURA ETNICĂ A POPULAȚIEI RAIONULUI FLOREȘTI ȘI PARTICULARITĂȚILE EI TERITORIALE	325
Capcelea Victor	
96. STRUCTURA TAXONOMICĂ ȘI IMPACTUL SPECIILOR DE PLANTE INVAZIVE ASUPRA ECOSISTEMULUI URBAN BĂLȚI	327
Certan Corina, Grabco Nadejda, Bulmaga Constantin, Portarescu Anastasia	
97. PĂȘUNILE ȘI FÂNEȚELE ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA: VIZIUNE ȘI ANALIZĂ GENERALĂ	330
Cocîrță Petru	
98. VARIABILITATEA ÎN TIMP ȘI SPAȚIU A PRINCIPALILOR INDICATORI AGROCLIMATICI ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRII CLIMEI	334
Cojocari Rodica	
99. IMPACTUL NATURAL ȘI ANTROPOGENIC INDUSE DE UTILIZAREA TERENURILOR ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII AGRICOLE ÎN RAIONELE DIN BAZINUL HIDROGRAFIC A RÂULUI RĂUT	336
Crîșmaru Valentin	
100. CERCETĂRI PRIVIND PONDEREA SUPRAFEȚELOR OCUPATE CU CULTURI TEHNICE ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD	339
Crîșmaru Valentin	
101. NUTRIENTS IN THE ECOSYSTEMS OF THE BALTI MUNICIPALITY	343
Drumea Dumitru, Debelaiia-Buracinschi Svetlana	

102. СОВРЕМЕННОЕ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ ПРИТОКОВ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ДНЕСТРА	346
Ерошенкова Виктория, Бульмага Константин, Дорофтей Снежана, Демчукова Наталья	
103. ВНУТРИГОДОВАЯ ДИНАМИКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛЫХ РЕК НИЖНЕГО ДНЕСТРА	349
Ерошенкова Виктория, Бульмага Константин, Залецки Галина, Попова Елена	
104. SPECII DE PLANTE PROTEJATE ÎN ECOSISTEMELE NATURALE DIN REGIUNEA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA	353
Fasola Regina, Liogchii Nina, Motelica Liliana	
105. ALGOFLORA PLANCTONICĂ A BAZINULUI RĂULUI RĂUT DIN CADRUL URBOECOSISTEMULUI BĂLȚI ȘI CAPACITATEA EI INDICATOARE	357
Grabco Nadejda, Certan Corina, Bulimaga Constantin, Prodan Petru	
106. EVALUAREA GRADULUI STABILITĂȚII ECOLOGICE A TERENURILOR DIN CADRUL CORPURILOR DE APĂ DIN BAZINUL RÂURILOR CAMENCA ȘI CĂINARI	361
Jeleapov Ana	
107. POTENȚIALUL NATURAL VALOROS PROTEJAT ÎN ARIILE NATURALE DIN RAIONUL ȘTEFAN VODĂ	366
Liogchii Nina, Fasola Regina, Motelica Liliana	
108. CALITATEA AERULUI ȘI A PRECIPITAȚIILOR ATMOSFERICE DIN TERITORIUL SITE-LUI EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”	368
Lozan Raisa, Moșanu Elena, Tăriță Anatolii, Sandu Maria, Comarnițchi Anna, Zlotea Alexandru, Vereteno Anastasia	
109. PROBLEME SOCIO-DEMOGRAFICE ALE EVOLUȚIEI POPULAȚIEI REGIUNII DE DEZVOLTARE NORD ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE	375
Matei Constantin, Hachi Mihai	
110. ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ СКОРОСТИ ВЕТРА В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА	379
Млявая Галина	
111. INFRASTRUCTURA ECOLOGICĂ ÎN ECOSISTEMELE URBANE DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD (RM) – FURNIZOR DE SERVICII ECOSISTEMICE ȘI REZILIENȚĂ ECOLOGICĂ	382
Mogîldea Vladimir, Bejan Iurie, Țugulea Andrian	
112. IMPACTUL TURISMULUI ASUPRA UNOR COMPONENTE NATURALE ȘI SOCIALE DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD	387
Moroz Ivan	
113. FRECVENȚA ȘI GRADUL DE AMENINȚARE AL SPECIILOR DE PLANTE DIN BAZINUL PRUTULUI DE JOS	388
Nistor Valentina	
114. BENEFICIILE ECOLOGICE ALE SPAȚIILOR VERZI DIN CADRUL ECOSISTEMELOR URBANE	391
Portarescu Anastasia, Bulimaga Constantin, Certan Corina, Grabco Nadejda	
115. INDICII STANDARDIZAȚI SPI ȘI SPEI – INDICATORI AI DURATEI ȘI INTENSITĂȚII SECETELOR	394
Răileanu Valentin	
116. STANDARDELE NAȚIONALE ELABORATE ÎN DOMENIUL CALITĂȚII APEI	398
Sandu Maria, Stegărescu Vasile, Siloci Rodica	
117. MALADIILE PARAZITARE ALE PEȘTILOR ȘI EFECTELE LOR ASUPRA PRODUSELOR PISCICOLE ȘI SĂNĂTATEA UMANĂ	402
Rusu Vadim, Dumbrăveanu Dorin, Nedbaliuc Iurie, Budeanu Mihail	
118. DINAMICA ȘI STRUCTURA PREVALENȚEI GENERALE A POPULAȚIEI DIN MUNICIPIUL BĂLȚI	407
Tabără Irina, Bodrug Nicolae, Certan Corina	
119. ANALIZA MODULUI DE UTILIZARE A TERENURILOR ÎN MUNICIPIUL BĂLȚI (REPUBLICA MOLDOVA)	409
Țugulea Andrian, Bejan Iurie, Mogîldea Vladimir	

120. MĂSURI ȘI TEHNOLOGII DE ATENUARE A IMPACTULUI SECETELOR ASUPRA ROADEI DE FLOAREA-SOARELUI ÎN REPUBLICA MOLDOVA	412
Voian Pie, Domenco Rodion	
121. РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РУСЛАХ МАЛЫХ РЕК МОЛДОВЫ	416
Арнаут Николай, Матвеева Елена	
122. РОЛЬ РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКИ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА МЕЖПЛАСТОВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA)	421
Морару Константин	
123. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАРТ «РЕГИОНЫ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA» И «ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПАРКИ РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA И СВОБОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ»	425
Кирияк Иоана	
124. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИННОВАЦИОННОЕ СРЕДСТВО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РЕГИОНОВ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA	427
Кирияк Иоана	
125. CERCETĂRI ÎN MANAGIMENTUL CHIMIC CU UTILIZAREA NOILOR PRODUSE CU ACȚIUNE FUNGICIDĂ PENTRU COMBATAREA MALADIILOR FOLIARE LA CEREALELE DE TOAMNĂ	430
Bivol Alexei, Bădărău Sergiu, Bivol Eliza, Iircu-Straïstaru Elena	
126. ETIOLOGIA SPECIEI <i>SPHAERIROSTRIS TERES</i> LARVAE, RUDOLPHI, 1819 (PALAEACANTHOCERPHALA: CENTRORHYNCHIDAE) STABILITĂ LA AMFIBIENII COMPLEXULUI <i>PELOPHYLAX ESCULENTA</i> (AMPHIBIA, ANURA) ÎN REPUBLICA MOLDOVA	435
Gherasim Elena, Erhan Dumitru	
127. MODIFICĂRI MORFO-FIZIOLOGICE PROVOCATE DE NEMATODA <i>DITYLENCHUS DESTRUCTOR</i> CULTURILOR SOLANACEAE, CONFORM FAZELOR DE DITILENHOZĂ	439
Melnic Maria, Gliga Olesea	
128. SPECII NOI DE STAFILINIDE (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ÎN FAUNA REPUBLICII MOLDOVA	444
Mihailov Irina	
129. UNELE MĂSURI PENTRU DIMINUAREA IMPACTULUI SPECIILOR DE ROZĂTOARE ASUPRA CULTURILOR AGRICOLE DIN REPUBLICA MOLDOVA	447
Sîtnic Veaceslav	
130. ESTIMAREA COMPLEXELOR INVAZIVE DE NEMATODE FORMATOARE DE CHISTURI DIN ORDINUL <i>TYLENCHIDA</i> LA CULTURA DE CARTOF ÎN CONDIȚILE REPUBLICII MOLDOVA	452
Toderaș Ion, Iurcu-Straïstaru Elena, Bivol Alexei, Rusu Stefan; Bivol Elisaveta	
131. SOCIETATEA POST-MODERNĂ: ESENȚĂ ȘI TRĂSĂTURI SPECIFICE	456
Capcelea Valeriu	
132. RAPORTURILE DINTRE STAT ȘI CETĂȚEAN SAU DE CE AVEM NEVOIE DE O BUNĂ GUVERNARE	459
Varzari Pantelimon	
133. PROVOCĂRI GLOBALE LA ADRESA SECURITĂȚII UMANE	462
Sprincean Serghei, Sohotchi Tudorița-Sanda, Mitrofanov Ghenadie	
134. SIGURANȚA PERSOANEI PRIN PRISMA AMENINȚĂRILOR GLOBALE CONTEMPORANE	476
Sprincean Serghei, Sohotchi Tudorița-Sanda, Mitrofanov Ghenadie	
135. ОПТИМИЗАЦИЯ АППЕЛЯЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA	470
Арсени Игор	
136. ДЕЙСТВИЕ ПРИНЦИПОВ РАЗУМНОСТИ, СПРАВЕДЛИВОСТИ И ВЕРХОВЕНСТВА ПРАВА В СУДЕБНОМ РАЗБИРАТЕЛЬСТВЕ ПО ГРАЖДАНСКИМ ДЕЛАМ	473
Арсени Игор	

137. ANALIZA REGULILOR COMUNE DE EXERCITARE A CĂILOR DE ATAC ÎN PROCESUL CIVIL	476
Cruglițchi Tatiana	
138. CONCEPTELE DE DEMILITARIZARE ȘI DE DENAZIFICARE - FINALITĂȚI DECLARATE ALE AGRESIUNII ARMATE A FEDERAȚIEI RUSE ÎN UCRAINA	480
Botnari Elena	
139. EXAMINAREA CAUZELOR CIVILE DE PROTECȚIE A DREPTURILOR CONSUMATORILOR	484
Dumitrașcu Dumitru	
140. UNELE REFLECȚII PRIVIND ASIGURAREA RESPECTĂRII PRINCIPIULUI NONDISCRIMINĂRII COPIILOR ÎN LEGISLAȚIA ȘI PRACTICA REPUBLICII MOLDOVA	489
Țarălungă Victoria, Ciribaș Gabriela	
141. PROGRAMUL OPERAȚIONAL REGIONAL NORD 2022-2024 – PRINCIPALUL DOCUMENT STRATEGIC PENTRU IMPLEMENTAREA OBIECTIVELOR DE DEZVOLTARE REGIONALĂ ÎN NORDUL REPUBLICII MOLDOVA	499
Prisacari Maria	
142. SECVENȚE DIN VIAȚA PREOTULUI ARSENIE HODOROGEA DE LA BISERICA „SFÂNTA PARASCHEVA” DIN SATUL IZVOARE (RAIONUL FLOREȘTI)	501
Capcelea Olesea	
143. PARTICULARITĂȚILE GENERALE ALE BIODIVERSITĂȚII RAIONULUI RĂȘCANI	504
Fusu Gheorge, Cucer Angela, Ungureanu Iurie	
144. IMPACTUL CONTAMINĂRII RADIOACTIVE, CHIMICE ȘI BIOLOGICE ASUPRA ORGANISMULUI UMAN	507
Zatușevschii Sergiu	
145. PLANTE DIN EUROPA AMENINȚATE CU DISPARIȚIA ȘI CONSERVAREA LOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA	511
Begu Adam	
146. CADRUL CONCEPTUAL DE ADAPTARE A TEHNOLOGIILOR PEDO-CONSERVATIV-REGENERATIVE CLIMATO-OPTIMIZATE LA CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA (ÎN DEZVOLTAREA CONCEPTULUI FAO)	516
Jigău Gheorghe, Dobrojan Sergiu, Ciolacu Tatiana, Turchin Boris, Dobrojan Galina, Plăcintă Nina, Stadnic Angela, Bolocan Nistor	
147. МЕТОДИКА ПОЭТАПНОГО ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ (ЧЛЕНОВ АГРОЦЕНОЗОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР) В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	524
Вронских Михаил	
148. RESURSELE DE APĂ ALE JUDEȚULUI ARAD, ROMANIA	531
Mihuț Casiana, Ciolac Valeria, Mateoc-Sîrb Nicoleta, Niță Lucian, Duma Copcea Anișoara, Okros Adalbert, Mazăre Veaceslav, Cozma Antoanela, Stroia Marius, Mărăzan Vlad	
149. SOLURILE ȘI MODUL DE FOLOSINȚĂ A TERENURILOR DIN JUDEȚUL ARAD, ROMÂNIA	534
Mihuț Casiana, Niță Lucian, Ciolac Valeria, Duma Copcea Anișoara, Mateoc-Sîrb Nicoleta, Okros Adalbert, Mazăre Veaceslav, COZMA Antoanela, Stroia Marius, Mărăzan Vlad	
150. ROLUL REVIRIMENTIV AL CULTURILOR LEGUMINOASE PENTRU BOABE ȘI FURAJ ÎN SECTORUL AGRAR AL REPUBLICII MOLDOVA	539
Vozian Valeriu, Avădăanii Larisa, Iacobuța Maria, Guțu Constantin	

VITA-DE-VIE ȘI SIMBOLISTICA MONEDELOR COMEMORATIVE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Alexandrov Eugen, *doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, cercetător științific principal*, Botnari Vasile, *doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific principal*, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Găina Boris, *doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, academician al Academiei de Științe a Moldovei, vice-președinte al Academiei de Științe a Moldovei*.

During the development of civilization, man, in various ways, tried to promote the values of the cultural heritage of a region, country, city, etc. Considering that the scope of coins is not limited, they are a very effective way to promote the cultural values of a people. Coins have always served as a way to express and demonstrate the values related to the cultivation of vines, being printed on them various aspects related to the technique of cultivation of vines and the processing of wine products. The coinage is a valuable documentary, which provides brief information about the socio-political, economic, religious, cultural and artistic realities of the period in which they were issued. Taking into account the importance of the wine branch and its impact on the economy of the Republic of Moldova, we note that in the future commemorative moments will be put into circulation through which they will have as symbols elements of the vine.

Key words: *commemorative coins, grapevine, symbolic.*

INTRODUCERE

Din considerentul că sfera de răspândire a monedelor nu este limitată, acestea reprezintă o modalitate foarte eficace de promovare a valorilor culturale ale unui popor. Moneda reprezintă un documentar de valoare, care oferă informații succinte despre realitățile sociopolitice, economice, religioase, culturale și artistice ale perioadei în care a fost emisă. Moneda cumulează atât un mesaj scris (prin legenda sa), cât și unul iconografic (prin imprimările figurative) și metrologic (prin dimensiuni și greutate). Chiar și în cazul când monedele nu sunt datate, informația percepută permite o încadrare precisă în timp, îndeosebi când se face corelarea cu informații istorice provenite din alte surse (cronici, mărturii scrise, documente epigrafice etc.). Elemente simbolice ale viței-de-vie sunt prezente atât pe bancnote, monedele metalice cu valoare economică de zi cu zi cât și pe monede comemorative (jubiliare) [1-3].

Prin prezentul s-a urmărit scopul de a pune în valoare și a demonstra că vița-de-vie deține un loc important în dezvoltarea societății.

MATERIAL ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu au servit monedele comemorative (jubiliare) emise și puse în circulație pe teritoriul Republicii Moldova de către Banca Națională a Moldovei (în continuare BNM), iar în calitate de aspecte iconografice dețin elemente simbolice ale viței-de-vie [1-6].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe lângă prezența pe bancnotele și monedele cu valoare economică, simbolistica viței-de-vie e prezentă și pe monedele comemorative emise cu ocazia diferitelor evenimente. Monedele comemorative reprezintă o operă de artă monetară și se confecționează de cele mai dese ori din metal prețios – aur sau argint. Acestea se emit în tiraj restrâns și sunt dedicate unor personalități, evenimente istorice, precum și naturii, științei sau artelor. În acest sens, amintim monedele comemorative emise de BNM, care au valoare numismatică și pot fi folosite ca mijloc de plată. BNM pune în circulație monedele respective prin intermodal băncilor licențiate.

Monedele comemorative au o estetică deosebită și o execuție aparte. Acestea sunt prezentate în capsule și cutii speciale, sunt însoțite de certificate de autenticitate ce conțin caracteristicile monedei și semnătura guvernatorului BNM.

BNM emite monede în seriile „*Personalități*”, „*Sărbătorile, cultura, tradițiile Moldovei*” etc. Acestea relevă figuri marcante ale culturii naționale, locuri de importanță istorică sau tradițiile din spațiul românesc.

În anul 1996 BNM a emis prima monedă jubiliară cu emblema vinificației moldovenești, dedicată celei de-a cincea aniversări a independenței Republicii Moldova. Moneda „*5 ani de la proclamarea Independenței Republicii Moldova*” este în circulație din 13 noiembrie 1996. (fig. 1.).

Caracteristicile monedei: valoarea nominală – 100 lei; material – argint (92,5%); diametru – 38,61 mm, masa de 28,28 g, margine cu zimți, tiraj – 1000 ex.

Avers: în plan central – stema Republicii Moldova; în partea de jos – o ramură de stejar; urmând circumferința monedei – cu majuscule este gravată inscripția „REPUBLICA MOLDOVA”.

Revers: în plan central – pe fundalul soarelui, un cocostârc cu un strugure de viță-de-vie în plisc, inscripția „100 LEI”; în partea de sus, pe cerc – cu majuscule sunt gravate inscripțiile „PROCLAMAREA INDEPENDENȚEI”, „1991”; în partea de jos – un ornament popular și anul „1996” [1-6].



Fig. 1. „5 ani de la proclamarea Independenței Republicii Moldova. 1991”. 1996.

Fig. 2. „Sărbătoarea vinului”. 2003

La 10 octombrie 2003 este pusă în circulație moneda comemorativă „Sărbătoarea Vinului”, Republica Moldova (fig. 2.). Caracteristicile monedei: valoarea nominală – 10 lei; material – alamă placată cu nichel; greutatea – 25 g; diametru – 30 mm; forma – rotundă; tiraj – 3000 exemplare.

Avers: în plan central – stema Republicii Moldova; în partea de sus – cifra „2003”; în partea de jos – inscripția „10 LEI” urmând circumferința monedei – cu majuscule este gravată inscripția „REPUBLICA MOLDOVA”.

Revers: în plan central – o ploscă și o cupă; în partea de sus – strugure și frunze de viță-de-vie stilizate; în partea de jos, urmând circumferința monedei – cu majuscule este gravată inscripția „SĂRBĂTOAREA VINULUI” [1-6].



Fig. 3. „15 ani de la Proclamarea Independenței Republicii Moldova”, 2006.

Fig. 4. „Tradiția populară - olăritul”, 2007.

La 21 august 2006, BNM pune în circulație moneda comemorativă consacrată aniversării a 15-a de la proclamarea independenței Republicii Moldova (fig. 3). Valoarea nominală a monedei 100 lei, argint, tiraj – 500 exemplare.

Pe avers în plan central este imprimată Stema Republicii Moldova, în partea de sus, cifra „2006”. În partea de jos - inscripția „100 LEI”, urmând circumferința monedei - cu majuscule este gravată inscripția „REPUBLICA MOLDOVA”.

Pe revers în plan central - conturul hărții Republicii Moldova, care se aseamănă cu un strugure de viță-de-vie, în interiorul căruia sunt reprezentate diverse obiective printre care și un strugure de viță-de-vie; pe fundalul monedei - 25 de stele de diverse dimensiuni; în partea de sus, urmând circumferința monedei - cu majuscule sunt gravate inscripțiile „PROCLAMAREA INDEPENDENȚEI”, „DIN EUROPA -SPRE EUROPA”; în partea de jos – anii „1991-2006”, flancați de ramuri de stejar [1-6].

BNM, la 12 noiembrie 2007, pune în circulație moneda comemorativă în valoare de 50 lei, consacrată meșteșugăritului popular – olăritul (fig. 4). Olăritul reprezintă o activitate meșteșugărească specializată prin posedarea unor procedee tehnice de modelare a argilei în scopul obținerii diverselor produse de ceramică, care erau utilizate în gospodărie. Un factor ce a contribuit la dezvoltarea acestei tradiții a fost dezvoltarea viticulturii și procesarea produselor vitivinicole. Obiectele confecționate din argilă satisfăceau anumite cerințe ale modului de trai și corespundeau ocupațiilor populației. Vasele erau destinate păstrării și servirii produselor, transportării lichidelor etc. Moneda este confecționată din argint, proba 925, cu un tiraj de 500 de exemplare [1-6].



Fig. 5. „Butnăritul”, 2008.



Fig. 6. „Vinurile Moldovei”, 2020.



Moneda comemorativă „Butnăritul”, în circulație din 21 noiembrie 2008, Republica Moldova (fig. 5). Caracteristicile monedei: valoarea nominală – 50 lei; compoziție – argint 925/1000; greutate – 16,5 g; diametru – 30 mm; forma – rotundă; tiraj – 500 exemplare.

Avers: în plan central – stema Republicii Moldova; în partea de sus – cifra „2008”; în partea de jos – inscripția „50 LEI”; urmând circumferința monedei – cu majuscule este gravată inscripția „REPUBLICA MOLDOVA” [1-6].

Revers: în plan central un dogar îmbrăcat în straie tradiționale românești (opinci, ȋtari, cămașă, bundiță, pălărie), lucrând la un butoi în gura unei pivnițe, confecționând un butoi; în partea de sus, urmând circumferința monedei – cu majuscule, este gravată inscripția „BUTNĂRITUL”.

BNM, la 27 noiembrie 2020 pune în circulație monedă comemorativă „Vinurile Moldovei” (fig. 6). Tiraj - 500 exemplare. Valoare nominală - 50 de lei. Material - argint. Pe avers în plan central – Stema Republicii Moldova, în partea de sus – anul emisiei „2020”, în partea de jos – inscripția „50 LEI”, în exergă, cu majuscule este gravată inscripția „REPUBLICA MOLDOVA”. Pe revers: în plan central – imaginea mărcii „Oficiului Național al Viei și Vinului” și doi struguri de viță-de-vie, în partea de sus cu majuscule este gravată inscripția „VINURILE MOLDOVEI” [1-6].

Ținând cont de importanța ramurii vitivinicole și impactul acesteia asupra economiei Republicii Moldova, constatăm faptul că în viitor vor mai fi puse în circulație momende comemorative prin care vor avea ca simboluri elemente ale viței-de-vie.

CONCLUZII:

Moneda metalică reprezintă un documentar de valoare, care oferă informații succinte despre realitățile sociopolitice, economice, religioase, culturale și artistice ale perioadei în care au fost emise. Mai mult, moneda reușește să adune atât un mesaj scris (prin legenda sa), cât și unul iconografic (prin imprimările figurative) și metrologic (prin dimensiuni și greutate).

Bibliografie.

1. Dobrei, A.; Dobrei, A.; Darau, P.; Alexandrov, E.; Botnari, V.; Gaina, B. *Universalitatea viței-de-vie*. Ed. a II-a. - Chișinău, 2021. - 336 p.
2. Gaina, B.; Alexandrov, E. *Pagini din istoria și actualitatea viticulturii*. - Chișinău, 2015. - 232 p.
3. *Legea nr. 86/2011 cu privire la simbolurile publice*. În: Monitorul Oficial, 2011, nr.164-165.
4. *Republica Moldova. Ediție enciclopedică*. - Chișinău, 2009. - 650 p.
5. *Simbolurile naționale ale Republicii Moldova*. – Chișinău: Tipogr. „Bons Offices” SRL, 2011. - 633 p.
6. <https://www.bnm.md/ro/content/monede-comemorative> (vizitat: 31.01.2021).

NOI GENOTIPURI DE VIȚĂ-DE-VIE RIZOGENE

Alexandrov Eugen, *doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, cercetător științific principal*, Botnari Vasile, *doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific principal*, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Gaina Boris, *doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, academician al Academiei de Științe a Moldovei, vice-președinte al Academiei de Științe a Moldovei*.

For the development of society, it is necessary to use the elements of the green economy, which are to restore and maintain a sustainable balance, in the long run, between economic development and the integrity of the natural environment, in forms understood and accepted by society. The problems of environmental protection and economic development need to be solved in a correlated way, for the good of the whole contemporary society and of the future generations. Based on the principles of the green economy, it is necessary to create plant genotypes that have an increased energy utilization coefficient (direct, indirect and passive assets), being accompanied by cultivation technologies with minimal impact on the environment. The interspecific rhizogenic genotypes of „Amtetist”, „Alexandrina” and „Sarmis” grapevine obtained as a result of the distant crossing of *Vitis vinifera* L. (2n = 38) with *Muscadinia rotundifolia* Michx. served as object of study. (2n = 40).

Key words: crossing, genotype, grapevine, rhizogenic.

INTRODUCERE

Principiile dezvoltării economice a societății, în trecut se axau pe utilizarea și valorificarea ineficientă și irațională a resurselor naturale cu un impact ireversibil asupra mediului înconjurător. În procesul dezvoltării socio-umane nu se lua în calcul cantitatea resurselor naturale și starea mediului înconjurător. Prin urmare, cea mai mare provocare a societății constă în a integra durabilitatea mediului ambiant în contextul dezvoltării economice. Într-o dezvoltare a societății este necesar a se utiliza elementele economiei verzi ce constau în restabilirea și menținerea unui echilibru durabil, pe termen lung, între dezvoltarea economică și integritatea mediului natural, în forme înțelese și acceptate de societate. Problemele protecției mediului și dezvoltării economice necesită a fi soluționate în mod corelat, pentru binele întregii societăți contemporane și al viitoarelor generații. Trecerea la o economie verde va crea oportunități economice majore, în final se va stimula implementarea tehnologiilor inovative cu risc minimal asupra mediului înconjurător. Domeniile de bază ale dezvoltării agricole, ca viticultura, pomicultura etc., solicită utilizarea resurselor umane, financiare, naturale cu un risc major asupra mediului înconjurător și a societății umane. Reieșind din principiile economiei verzi este necesar a se crea genotipuri de plante care să posede un coeficient sporit de utilizare a energiei (activă directă, indirectă și pasivă), fiind însoțite de tehnologii de cultivare cu impact minimal asupra mediului. Un criteriu prin care poate fi determinată performanța unui ecosistem agricol este randamentul economico-energetic. Ca rezultat al tehnologiei de cultivare se consumă o anumită cantitate de energie, care se exprimă prin: muncă, combustibil, fertilizanți, substanțe chimice pentru protecție, mijloace fixe etc. precum și energia solară necesară activității fotosintetice, care în final este transformată în energie biochimică exprimată prin recolta culturii. Calcularea coeficientului energetic permite determinarea celor mai performante genotipuri de plante, astfel reducând consumul de energie și sporind valoarea energetică-economică a produselor derivate obținute. Într-o asigurare a unei recolte stabile și de calitate în condiții de eficiență economică și energetică sporită, este necesar să se ia în calcul etapele tehnologice de cultivare, deoarece acestea solicită resurse umane, economice considerabile, fiind utilizate la producerea materialului săditor, înființarea plantațiilor, protecția plantelor, irigarea, prelucrarea solului etc. [1-3, 5].

MATERIAL ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu au servit genotipurile interspecifice rizogene de viță-de-vie „*Ametist*”, „*Alexandrina*” și „*Sarmis*” obținute în rezultatul încrucișării distanțe a *Vitis vinifera* L. (2n=38) cu *Muscadinia rotundifolia* Michx. (2n=40) [1-2]. Descrierea ampelografică, agrobiologică și tehnologică s-a realizat în conformitate cu „Metodologia pentru descrierea soiurilor de viță-de-vie (II). Ghid pentru descrierea soiurilor și speciilor de viță-de-vie” [4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cultivarea viței-de-vie, în conformitate cu principiile dezvoltării durabile, include, pe de o parte, reducerea cheltuielilor pentru procurarea și utilizarea substanțelor chimice necesare combaterii bolilor și dăunătorilor, iar pe de altă parte, minimizarea impactului negativ asupra mediului înconjurător și, totodată, reducerea la maximum a consumului energetic. Produsele derivate obținute sunt de o calitate înaltă.

Schimbările climatice necesită crearea soiurilor de plante care să asigure performanță în diferite condiții de producere. Cerințele actuale ale sectorului vitivinicol impun necesitatea creării de noi soiuri cu potențial stabil de productivitate, calitate înaltă a strugurilor și a produselor vitivinicole. Ca rezultat al încrucișării genotipurilor de *V. vinifera* L. (2n=38) x *M. rotundifolia* Michx. (2n=40) au fost obținute și omologate genotipuri interspecifice rizogene de viță-de-vie cu struguri pentru masă: „*Malena*”, „*Nistreană*” și „*Algumax*” și cu struguri pentru consum în stare proaspătă și pentru procesare: „*Augustina*”, „*Alexandrina*”, „*Sarmis*”, și „*Ametist*”, ce permit extinderea arealului nordic de cultivare a viței-de-vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător. Tehnica de conducere (formare/modelare) a plantelor determină habitusul butucului, în cazul respectiv se va forma cordon orizontal unilateral sau bilateral unietațat cu una sau două tulpini și înălțimea de 70-80 cm, cu conducerea verticală a lăstarilor. Schema de plantare: între rânduri – 3,0 m, iar pe rând, de la plantă până la plantă - 1,5 m. Tipul de suport – spalier vertical cu conducerea lăstarilor erectă (verticală), înălțimea suportului (stâlpului) – 2,0 m cu trei nivele de conducere (primul nivel – câte o sârmă, al doilea și al treilea nivel – câte două sârme paralele, la distanța ce corespunde grosimii stâlpului). Prin crearea plantațiilor se va contribui la extinderea arealului la limita de nord de cultivare a viței-de-vie. Aceste genotipuri pot fi multiplicare prin metoda butășirii. Genotipurile de viță-de-vie obținute sunt rizogene și permit excluderea unor etape practice din procesul tehnologic, ceea ce contribuie la reducerea resurselor financiare pentru producerea materialului săditor și cultivarea viței-de-vie. Altoirea reprezintă un

procedeu tehnologic destul de complex și costisitor care necesită cunoștințe tehnice și practice speciale, ce constă în obținerea plantei din alipirea a două segmente de plante diferite atât din punct de vedere genetic cât și morfoanatomofiziologic. Aceasta reprezintă nu altceva decât o simbioză a celor doi parteneri. Plantele rizogene de viță-de-vie dispun de o longevitate mai mare comparativ cu plantele obținute ca rezultat al procesului de altoire. În rezultatul procesului tehnologic de obținere a materialului săditor de viță-de-vie rizogen pot fi omise etapele ce țin de pregătirea coardelor pentru altoire (altoi și portaltoi), păstrare, altoire, stratificare, înrădăcinare.

Noi genotipuri interspecifici rizogeni de viță-de-vie:

Ametist. Caractere ampelografice. Vârful lăstarului semi-deschis cu peri orizontali mediu și pigmentație antocianică medie. Lăstarul, până la înflorire este erect. Frunza matură medie, cuneiformă, dinți medii cu margini convexe. Lungimea pețiolului în raport cu lungimea nervurii principale moderat scurtă. Sinusul pețiolar foarte larg deschis în formă de acoladă. Sinusurile laterale superioare deschise de adâncime mică. Cârceii medii. Floarea – funcțional feminină. Lăstarii au o vigoare puternică de creștere, culoarea dominantă la maturare maroniu-roșcat. Strugurii de mărime medie, uniaxiali, lacși. Baca medie, globuloasă, acoperită cu un strat de purină, uniformă de culoare albastru-violet, cu 1-2 semințe, pulpa cu textură crocantă, separarea de pedicel dificil. Pelița groasă, aromă de muscat.

Însușiri agrobiologice și tehnologice.

Înmugurirea, în dependență de condițiile meteo, are loc în decada a treia a lunii martie. Soi cu vigoare de creștere puternică. Înflorește în prima decadă a lunii iunie. Perioada maturării bachelor – luna septembrie. Greutatea strugurelui – 300-350 g. La maturitatea deplină bacele acumulează un conținut de zahăr în must de 25-28%. Coeficientul de fertilitate relativ – 1,4. Coeficientul de fertilitate absolut – 1,62. Indicele de productivitate relativ – 0,42-0,49 și indicele de productivitate absolut – 0,48-0,56. În funcție de tehnologia de cultivare, recolta posibilă este de 10-14 t/ha. Rezistent la filoxeră, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare, la atacul agenților patogeni. Durata perioadei de vegetație activă, din momentul înmuguririi și până la maturarea deplină constituie 160-170 de zile cu suma temperaturilor medii diurne în perioada de vegetație – 2700-3100 °C.



Recomandări. Soi destinat pentru cultivarea pe rădăcini proprii, inclusiv în sistem ecologic și pentru extinderea la limita de nord a arealului de cultivare a viței-de-vie. Poate fi utilizat în sistem de cultivare pe verticală (pergola, arcade etc.). Valorifică foarte bine condițiile climatice cu temperaturi sporite și precipitații reduse în perioada de vară, terenuri cu bonitate slabă etc. Se pretează pentru transportare și păstrare.

Alexandrina. Caractere ampelografice. Vârful lăstarului larg deschis cu peri foarte rari sau absenți și pigmentație antocianică absentă sau foarte slabă. Lăstarul, până la înflorire este semi-erect. Frunza matură medie, penta-lobată cu limbul de culoare verde intens, dinți mijlocii cu ambele margini convexe. Lungimea pețiolului în raport cu lungimea nervurii principale – cu mult mai scurt. Sinusul pețiolar larg deschis. Sinusurile laterale superioare – deschise, de adâncime mijlocie. Cârceii ca lungime scurți spre foarte scurți. Florile masculine și feminine bine dezvoltate. Lăstarii au o vigoare mare de creștere, culoarea dominantă la maturare portocaliu-brun. Strugurii de mărime mare spre foarte mare, cilindro-conici, uniaxiali, 24-28 cm, compactitate medie. Baca de mărime medie, formă globuloasă, uniformă de culoare galben-verzuie, cu 1-2 semințe. Pelița rezistentă, pulpa cărnosă și aromă fină de muscat.

Însușiri agrobiologice și tehnologice. Înmugurirea, în dependență de condițiile meteo, are loc în decada a treia a lunii martie. Soi cu vigoare de creștere puternică. Înflorește în prima decadă a lunii iunie. Perioada maturării bachelor – a treia decadă a lunii august – prima decadă a lunii septembrie. Greutatea strugurelui – 400-500 g. La maturitatea deplină bacele acumulează un conținut de zahăr în must de 24-26%. Coeficientul de fertilitate relativ este de 1,2. Coeficientul de fertilitate absolut constituie 1,36. Indicele de productivitate relativ – 0,48-0,6 și indicele de productivitate absolut – 0,54-0,68. În funcție de tehnologia de cultivare recolta posibilă este de 11-14 t/ha. Rezistent la filoxeră, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare, la atacul agenților patogeni. Durata perioadei de vegetație activă, din momentul

înmugurii și până la maturarea deplină constituie 160–170 de zile cu suma temperaturilor medii diurne în perioada de vegetație – 2700–3100°C.

Recomandări. Soi destinat pentru cultivarea pe rădăcini proprii, inclusiv în sistem ecologic și pentru extinderea la limita de nord a arealului de cultivare a viței-de-vie. Poate fi utilizat în sistem de cultivare pe verticală (pergola, arcade etc.). Valorifică foarte bine condițiile climatice cu temperaturi sporite și precipitații reduse în perioada de vară, terenuri cu bonitate slabă etc. Se pretează pentru transportare și păstrare.

Sarmis. Caractere ampelografice. Vârful lăstarului semi-deschis, cu densitatea perilor orizontali medie și pigmentație antocianică medie. Lăstarul, până la înflorire este erect. Frunza matură medie, pentagonală, dinți medii cu margini rectilinii. Lungimea pețiolului în raport cu lungimea nervurii principale moderat scurtă. Sinusul pețiolear foarte larg deschis, în formă de acoladă. Sinusurile laterale superioare deschise, de adâncime mijlocie. Cârceii medii. Florile masculine și feminine bine dezvoltate. Lăstarii au o vigoare puternică de creștere, culoarea dominantă la maturare maroniu-roșcat. Strugurii de mărime medie, uniaxiali, compacți. Baca medie, globuloasă, acoperită cu un strat de purină, uniformă de culoare galben-verde (bronz), cu 1-2 semințe, pulpa cu textură crocantă, separarea de pedicel dificil. Pelița groasă, aromă de muscat.



Însușiri agrobiologice și tehnologice. Înmugurirea, în dependență de condițiile meteo, are loc în decada a treia a lunii martie. Soi cu vigoare de creștere puternică. Înflorște în prima decadă a lunii iunie. Perioada maturării bachelor prima – a doua decadă a lunii august. Greutatea strugurelui – 400-500 g. La maturitatea deplină bacele acumulează un conținut de zahăr în must de 22-26%. Coeficientul de fertilitate relativ – 1,72. Coeficientul de fertilitate absolut – 1,8. Indicele de productivitate relativ – 0,68-0,86 și indicele de productivitate absolut – 0,72-0,9. În funcție de tehnologia de cultivare recolta posibilă este de 11-14 t/ha. Rezistent la filoxeră, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare, la atacul agenților patogeni. Durata perioadei de vegetație activă, din momentul înmugurii și până la maturarea deplină constituie 160-170 de zile cu suma temperaturilor medii diurne în perioada de vegetație – 2700-3100°C.

Recomandări. Soi destinat pentru cultivarea pe rădăcini proprii, inclusiv în sistem ecologic și pentru extinderea la limita de nord a arealului de cultivare a viței-de-vie. Poate fi utilizat în sistem de cultivare pe verticală (pergolă, arcade etc.). Valorifică foarte bine condițiile climatice cu temperaturi sporite și precipitații reduse în perioada de vară, terenuri cu bonitate slabă etc. Se pretează pentru transportare și păstrare.

CONCLUZII:

1. Genotipurile interspecifice de viță-de-vie „Ametist” și „Alexandrina” sunt rizogene și permit excluderea unor etape practice din procesul tehnologic, ceea ce contribuie la reducerea resurselor financiare pentru producerea materialului săditor și în tehnologia de cultivare a viței-de-vie.
2. Genotipurile respective suportă bine condițiile climatice cu temperaturi sporite și precipitații reduse în perioada de vară, terenuri cu bonitate slabă etc.

Bibliografie:

1. Alexandrov, E. *Crearea genotipurilor interspecifice rizogene de viță-de-vie.* - Chișinău: S.n. „Lexon-Prim”, 2020. - 232 p.
2. *Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova.* - Chișinău. 2021.
3. Dobrei, A.; Mălăescu, M.; Ghiță, A.; Sala, F.; Grozea, I. *Viticultură: bazele biologice și tehnologice.* - Timișoara: Solenss, 2011. - 475 p.
4. *Ghid pentru descrierea soiurilor și speciilor de viță-de-vie.* În: Buletinul ICVV Valea Călugărească, 1988, Nr. 2 (7). - 82 p.
5. *Strategia de mediu pentru anii 2014-2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia.* HGRM nr. 301 din 24.04.2014.

SOIURI PERFORMANTE DE PLANTE MEDICINALE ȘI AROMATICE PENTRU SECTORUL AGRICOL

Balmuș Zinaida, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător*, Goncariuc Maria, *doctor habilitat, profesor cercetător*, Cotelea Ludmila, *doctor în științe agricole*. Butnaraș Violeta, *doctor în științe agricole, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

New cultivars of *Salvia sclarea* L. represent hybrids of different complexity. The productivity of *S. sclarea* L. varieties are 15.4–19.5t/ha of inflorescences and 54.5–73.5 kg/ha of essential oil in 2 years of vegetation.

Lavender variety Favoare is a first-generation hybrid (F₁). The productivity of the variety is 7,4 t/ha of inflorescences containing 2,077% (60% humidity) and 5,157% (dry matter) of essential oil. The production of essential oil constitutes 155,2 kg/ha. The yield of the variety is 20,7 kg/t (of essential oil from the of fresh inflorescences). Svetlana, late variety

are distinctively by essential oil content 5,721% (dry matter) inflorescence harvest 7.7 t/ha, essential oil production, 179,2 kg/ha. The *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* Panacea variety was developed with production of raw matter of 7.8 t/ha, essential oil production 8.35kg/ha. Essential oil content 0.267% (dry matter). The *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) Savoare variety was selected with production of raw matter, 8.9 t/ha, pharmaceutical herba production, 1.88 t/ha essential oil production, 138 kg/ha essential oil content 3.887% (dry matter). The essential oil was isolated from 100 g samples in two repetitions by hydrodistillation for 60 minutes. The oil content was recalculated to standard humidity and dry matter. The research results, the technical-scientific production was implemented in agriculture through implementation contracts and technology transfer contracts

Key words: *Salvia sclarea* L., *Lavandula angustifolia* Mill *Origanum vulgare* ssp. *vulgare*, *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link), hybrids, varieties, vegetation period, productivity, essential oil.

INTRODUCERE

În Republica Moldova plantele aromatice și medicinale se cultivă din anul 1948 [1, 5, 6,9]. Majoritatea speciilor sunt cunoscute pe plan mondial în calitate de culturi cu o semnificație deosebită în domeniul medicinei, parfumeriei, cosmeticii, aromaterapiei, culinăriei, plantelor ornamentale etc. [2, 7, 10, 12, 13]. Utilizarea plantelor aromatice și medicinale în scopuri terapeutice se bazează pe principiile active, compușii care îi sintetizează și acumulează. Este cunoscută acțiunea antiseptică, antispastică, sedativă, carminativă, emanogogă, diuretică etc., precum și utilizarea acestora ca aromatizant, conservant în produsele alimentare [4, 5, 11, 12, 13]. Relevanța studiului plantelor medicinale și aromatice se datorează anume, uleiului esențial în special, componentilor care sunt responsabili de acțiunea antimicrobiană, antifungică și antioxidantă, precum și însușirea de a inhiba creșterea bacteriilor. Actualmente în multe țări se efectuează cercetări pentru a crea hibrizi, soiuri de plante rezistente la factori abiotici care ar asigura o producție înaltă de calitate corespunzătoare scopului propus pentru utilizare [12].

Cercetările realizate în cadrul proiectelor instituționale prevăd deservirea științifică a branșei ce are ca destinație cultivarea – procesarea plantelor aromatice și medicinale, ramură distinctivă prin volum relativ mic în ce privește suprafețe de cultivare și profit foarte înalt atât pentru agricultură, cât și pentru parfumerie, cosmetică, farmaceutică etc. de la fabricarea produselor finite cu concursul derivatelor din aceste specii de plante.

MATERIAL ȘI METODĂ

Obiect de studiu au fost specii de plante aromatice și medicinale, material inițial de ameliorare al acestor specii care a inclus linii consangvinizate, linii androsterile, hibrizi simpli, trilineari, dubli, în trepte, backcross, policross, populații hibride, soiuri, diferite forme, etc. de proveniență genetică și geografică diferită. Metode de creare a materialului inițial, a soiurilor și hibrizilor s-au utilizat diferite în dependență de biologia și specificul speciei, de gradul, profunzimea studiilor anterioare efectuate la aceste specii [8]. Spre exemplu, la *Salvia sclarea* L. în crearea hibrizilor, populațiilor hibride au participat linii androsterile și consangvinizate, linii ce consolidează androsterilitate și sau creat soiuri noi care reprezintă populații hibride foarte complexe. La *Lavandula angustifolia* Mill. s-au creat genotipuri noi, complexe prin policross și din acestea au fost elaborate soiuri-clone. La unele specii mai puțin studiate s-au utilizat selecția individuală și în masă.

Fenologia, evaluarea caracterelor cantitative, determinarea rezistenței la iernare, a productivității, analiza statistică s-au efectuat conform metodelor de testare a soiurilor de plante la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante a R. Moldova [8, 16, 17]. Pe parcursul perioadei de vegetație au fost efectuate evaluări fenologice, cercetări biometrice, aprecieri vizuale. Au fost studiați indicii caracterelor morfologice ce influențează recolta de materie primă și producția de ulei esențial: talia plantelor, lungimea inflorescenței, număr ramificații gradul întâi și al doilea, număr verticile *per* spic central al inflorescenței, număr tulpini florale *per* plantă, lungimea inflorescenței, lungimea spicului floral și a tijeii florale, număr verticile *per* spic floral, număr de flori *per* verticilă conform descriptorilor Ghidului UPOV. Uleiul esențial a fost separat din inflorescențe proaspete prin hidrodistilare în aparate Ginsberg.

Conținutul în ulei esențial s-a recalculat la substanță uscată [14, 15].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Importanța plantelor este marcată de multiplele utilizări ale uleiului esențial, motiv pentru care cercetările au fost direcționate spre perfecționarea sortimentului de hibrizi și soiuri. Schimbările climatice impun cultivarea, utilizarea plantele aromatice, crearea de soiuri care ar suporta seceta și temperaturile ridicate, asigurând profitabilitate. Șerlaiul este o cultură rentabilă, plantațiile bine întreținute asigură beneficii mari. Pentru a majora producția de ulei esențial de șerlai, luând în considerație importanța produselor obținute din acesta, s-au impus diferite obiective în ameliorarea șerlaiului, atenția îndreptându-se spre crearea a noi soiuri cu productivitate sporită, calitatea materiei prime și a uleiului esențial, termeni diferiți de maturizare [1, 2, 3, 4, 6, 9]. Astfel, în rezultatul a peste 40 ani de cercetare a șerlaiului au fost create, brevetate soiuri de proveniență hibridă (*Ambra Plus*; *Ambriela*, *Balsam*; *Parfum Perfect*, *Dacia 50*, *Dacia 99*, *Victor*, *Nataly-Clary*) cu productivitate sporită, calitate superioară a uleiului esențial, cu termeni diferiți de maturizare ce înfloresc și realizează producții de materie primă și ulei esențial din primul an de vegetație [1, 4]. În testări CCC soiul *Ambra Plus* a înregistrat producția sumară de materie primă (inflorescențe) în 3 ani de exploatare a plantației: 25 t/ha (9,0 t/ha în anul I-ii, 11,0 t/ha în anul al II-lea; 5,0 t/ha în anul al III-lea de vegetație). Randamentul de ulei esențial: anul I-ii, 2,5–3,0 kg/t; anul al II-lea – 3,0– 3,6 kg/t; anul al III-lea 3,0–3,1 kg/t. Potențialul producției de ulei esențial: – 76 kg/ha (22,3 în anul I-ii; 39,1 în anul al II-lea; 14,7 în anul al III-lea). Conținutul de acetat de linalilă în uleiul esențial: 65–67%, linalool – 10%, sclareol – 7,8%. La soiul timpuriu *Balsam*, producția sumară de inflorescențe în 3 ani de exploatare a plantației a fost de 26,2 t/ha: anul I-ii, 7,5 t/ha; anul al II-lea, 13,3 t/ha; anul al III-lea – 5,4 t/ha. Producția sumară de ulei esențial în 3 ani de exploatare a plantației a constituit 79,1 kg/ha. Randamentul de ulei esențial: anul I-ii, 2,9–3,1 kg/t; anul al II-lea – 3,5– 3,9 kg/t; anul al III-lea 3,0–3,2 kg/t. Soiul *Dacia 99* aparține grupului de maturitate – mediu. Potențialul producției de materie primă în 3 ani de exploatare a plantației – 20,6 t/ha; (4,2 în anul I-ii; 11,0 în anul al II-lea, 5,4 în anul al III-lea). Potențialul producției de ulei esențial: 67,1 kg/ha (11,3–anul I-ii; 44,5–anul al II-lea, 11,3–anul al III-lea). Conținutul de acetat de linalilă în uleiul esențial – 64%, linalool – 11%, sclareol – 6%, sclareol în concret – 65,4%. Randamentul de ulei esențial: anul I-ii – 2,5–3,0 kg/t; anul al II-lea – 2,6–3,6 kg/t; anul al III-lea – 3,0 kg/t.

Soiul tardiv *Victor* garantează producția sumară de materie primă (inflorescențe) în 3 ani de exploatare a plantației – 25,2 t/ha (4,2 t/ha în anul I-ii, 14,3 t/ha în anul II-lea, 6,7 t/ha în anul al III-lea). Producția sumară de ulei esențial în 3 ani de exploatare a plantației – 53,8 kg/ha (7,8 kg/ha anul I-ii, 34,6 kg/ha anul al II-lea, 11,5 kg/ha anul al III-lea). Randamentul de ulei esențial: anul I-ii – 2,5 kg/t; anul al II-lea – 3,0–3,2 kg/t; anul al III-lea – 3,0–3,4 kg/t. Conținutul de acetat de linalilă în uleiul esențial – 68%; linalool 10%; sclareol 9%; sclareol în concret – 74%.

La soiul tardiv *Nataly-Clary* în CCC producția sumară de materie primă (inflorescențe) în 3 ani de exploatare a plantației – 25,2 t/ha: (3,9 t/ha în anul I-ii; 14,5 t/ha în anul al II-lea; 6,8 t/ha în anul al III-lea). Producția sumară de ulei esențial – 57,2 kg/ha: (10,0 kg/ha în anul I-ii; 33,9 kg/ha în anul al II-lea; 13,4 kg/ha în anul al III-lea). Randament de ulei esențial: anul I-ii, 2,9–3,0 kg/t; anul al II-lea – 3,1–3,8 kg/t; anul al III-lea 3,2–3,4 kg/t. Conținutul de acetat de linalilă în uleiul esențial – 72%; linalool 12%; sclareol 6%; sclareol în concret – 76,3%.

Soiul timpuriu, *Parfum Perfect*, reprezintă un hibrid triplu. Rezultatele cercetărilor demonstrează, că anii secetoși sunt favorabili culturii șerlaiului prin acumularea și sinteza uleiului esențial [12]. E cazul să menționăm, că soiurile testate în condițiile climatice de secetă și arșiță ale anului 2020, în experiențe integrale s-au obținut rezultatele evaluării soiurilor de *Salvia sclarea* L., care în anul I-ii și al II-lea de vegetație au confirmat o foarte înaltă rezistență la secetă și arșiță, au dezvoltat plante cu talia foarte înaltă pentru un an secetos înregistrând valori în limitele 103,7–115,6 cm în anul I-ii de vegetație și 109,5–120,6 cm în anul al II-lea de vegetație, în funcție de soi. Soiurile au format inflorescențe lungi, compacte de 60,6–64,8cm în anul I-ii și 52,7–58,8 cm în anul al II-lea de vegetație. Aceste caractere evident au asigurat și un conținut înalt de ulei esențial: în anul I-ii de vegetație – de la 1,037% (s.u.) la soiul *Ambra Plus* până la 1,636% (s.u.) la Cr.p.99S₁₄ și de la 0,988 % (s.u.) la soiul *Basarabia* până la 1,424% (s.u.) la soiul *Parfum Perfect* în anul al II-lea de vegetație. Producția de materie primă în anul I-ii de vegetație a constituit la diferite soiuri de la 11,1(Cr.p. 99S₁₄) până la 16,7 t/ha (*Nataly Clary*), iar în anul al II-lea de vegetație – de la 11,9 t/ha (*Ambra Plus*) până la 17,0 t/ha (*Parfum Perfect*) (Fig. 1).

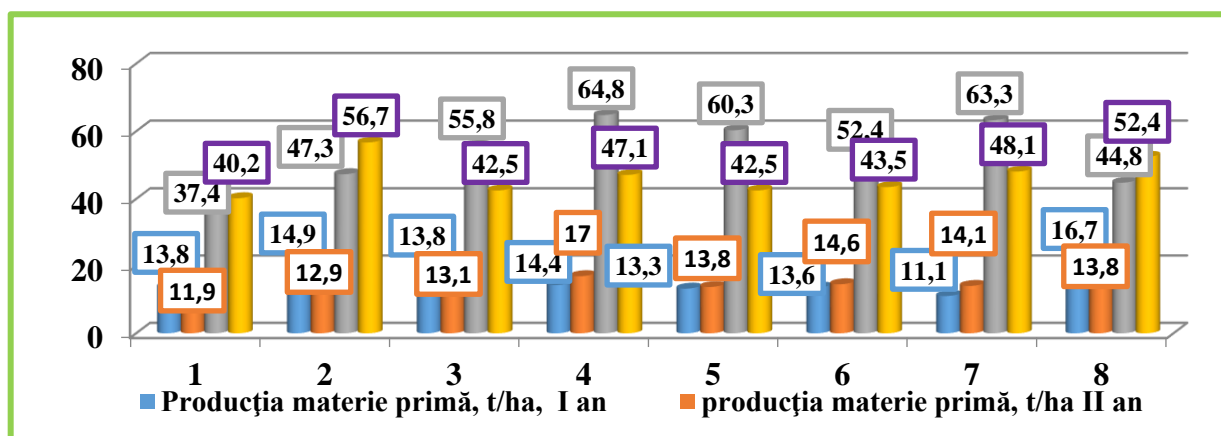


Fig. 1. Productivitatea soiurilor de *Salvia sclarea L.* în CCC, 2020.

Legenda: 1. Ambra Plus; 2. Balsam; 3. Ambriela; 4. Parfum Perfect; 5. Dacia 99; 6. Victor; 7. Cr.p. 99 S14; 8. Nataly-Clary.

Toate soiurile au format producții înalte de ulei esențial: în anul I-ii de vegetație de la 40,2 kg/ha la soiul Ambra Plus până la 56,7 kg/ha la Balsam; în anul al II-lea de vegetație – de la 37,4 kg/ha la Ambra Plus până la 64,8 kg/ha la soiul Parfum Perfect (Fig. 1). În funcție de soi, randamentul înregistrat este de 2,9–4,3 kg ulei esențial din tona de materie primă în anul întâi de vegetație și 3,1–4,5 kg/t în anul al doilea de vegetație. În 2020 s-a finalizat crearea soiului Ambriela, care reprezintă un hibrid complex în trepte. Capacitatea de producție medie de materie primă (inflorescențe) în 2 ani de exploatare a plantației – 26,9 t/ha. Producția medie de ulei esențial – 55,8 kg/ha în anul I-ii; 42,5 kg/ha în anul al II-lea. Randament – 3,1–4,1 kg/t ulei esențial/tonă inflorescențe. Acetat de linalil în uleiul esențial – 61,06%; linalool 8,59%; sclareol 5,25%. În anul de referință este acordat brevet pentru soi de plantă MD 392.

Prin hibridări policross au fost create un șir de genotipuri noi de *Lavandula angustifolia* Mill. din care au fost selectate 10 soiuri-clone noi. Cele mai bune 3 soiuri-clone noi *Moldoveanca-4*, *Alba-7* și *Vis Magic-10* se deosebesc prin producție medie înaltă de inflorescențe și de ulei esențial (102–137 kg/ha), potențialul soiurilor fiind de 125–185 kg/ha ulei esențial, fapt pentru care au fost omologate [5]. *Moldoveanca-4*, soi timpuriu. Potențialul soiului este de 5,1–8,7 t/ha materie primă, conținutul de ulei esențial – 3,903% – 4,491% (s.u.); producția de ulei esențial de 81,2 până la 178,7 kg/ha. Productivitatea medie a soiului în 10 ani de exploatare a plantației: 102 kg/ha (de la 46 până la 178 kg/ha) ulei esențial. *Vis Magic 10*, soi semitardiv. Producția de materie primă este de 5,3–11,2 t/ha, conținutul de ulei esențial – 4,231% (s.u.), producția de ulei esențial este de la 84,1 până la 125,3 kg/ha în funcție de condițiile pedoclimatice. *Alba-7*, soi tardiv. Producția medie de materie primă constituie de la 10,3 t/ha până la 12,8 t/ha, conținutul de ulei esențial este de 4,441–5,376% (s.u.). Producția de ulei esențial este de 143,3–245 kg/ha. Productivitatea medie a soiului în 10 ani de exploatare a plantației: 156 kg/ha (de la 77 până la 250,0 kg/ha) [10].

Soiul *Aroma Unica* a sintetizat-acumulat ulei esențial de la 5,176 până la 5,445% (s.u.). Producția medie de inflorescențe: 10,4 t/ha. Producția medie de ulei esențial: 166 kg/ha. Randamentul de ulei esențial: 18–20 kg/t ulei esențial/tonă inflorescențe.

La *Lavandula angustifolia* Mill. s-au creat genotipuri noi, complexe prin policross și din acestea au fost selectate 2 soiuri noi care au fost transmise în testări oficiale la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante (CSTSP).

Soiul timpuriu *Favoare* sintetizează-acumulează conținut de ulei esențial, la umiditatea standard (60%) – 2,077%, la substanța uscată – 5,157%. Producția de materie primă (inflorescențe) – 7,4 t/ha. Producția de ulei esențial – 155,2 kg/ha. Randamentul soiului de 20,7 kg ulei esențial/tonă de materie primă (inflorescențe) proaspete. Soiul tardiv *Svetlana* garantează producția de materie primă (inflorescențe) de 7,7 t/ha. Conținut în ulei esențial la umiditatea standard (60%) – 2,323%, la substanța uscată 5,721%. Producția de ulei esențial a constituit 179,2 kg/ha. Randamentul fiind de 23,4 kg ulei esențial/tonă de materie primă (inflorescențe) proaspete. Soiurile sunt distincte prin rezistență la secetă, ger și iernare, productivitate înaltă.

A fost elaborat soiul *Panacea* de *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* care acumulează ulei esențial de 0,107% la umiditatea standard și 0,267% la substanța uscată (s.u.). Producția de *herba* proaspătă, 7,8 t/ha (umid. st.) și *herba* uscată, 1,51 t/ha (umid. 13%). Producția de ulei esențial – 8,35 kg/ha. Randamentul soiului de 1,1 kg/t, ulei esențial din tona de materie primă proaspătă. Soiul *Savoare* de *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) acumulează ulei esențial de 1,555% la umiditatea 60% și 3,887% la substanța uscată

(s.u.). Producția *herba* proaspătă, umid. st., 8,9 t/ha și *herba* uscată, umid. 13%, 1,8 t/ha; Producția ulei esențial – 138 kg/ha; Randamentul –15,5 kg ulei esențial din tona de materie primă proaspătă [13].

Soiul timpuriu *Miracol* de *Salvia officinalis* L., în testări a înregistrat producție de materie primă farmaceutică (folia) proaspătă este de 29,6 q/ha. Producția de frunze uscate este de – 8,4 q/ha, conținutul de ulei esențial 2,362%, garantează producție de ulei esențial –18,0 kg/ha. Soiul este *rezistent la secetă, ger și iernare*. Destinat pentru obținerea de materie primă pentru industria farmaceutică, precum și pentru producerea de ulei esențial.

Soiul *Ambasador*, asigură o producție medie de 11 t/ha materie primă și de ulei esențial, 89kg/ha cu o concentrație de carvonă de 31–39%. Consum în stare proaspătă, în agricultură, producerea uleiului esențial și producție de materie primă farmaceutică. A fost implementat în firme specializate, gospodării țărănești.

Laboratorul *Plante Aromatice și Medicinale*, condus de profesorul Maria Goncariuc, a efectuat cercetări privind crearea și evaluarea genotipurilor noi de plante aromatice și medicinale, elaborarea de soiuri și hibrizi adaptați la condițiile Republicii Moldova, performanți nu numai din punct de vedere al productivității, dar și a calității materiei prime, uleiului esențial, concretului, datorită concentrației sporite a principiilor active și corelației inedite ale componentelor [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Cercetările efectuate pe parcursul activității în cadrul geneticii și ameliorării plantelor aromatice și medicinale s-au soldat cu crearea, omologarea, brevetarea soiurilor: *Anethum graveolens* L., soi *Ambasador*, *Salvia officinalis* L., soi *Miracol*, *Silybum marianum* Gaert. (L.), soi *Argintiu*. *Calendula officinalis* L., *Nataly* și *Diana*, *Coriandrum sativum* L., *Aromat*, *Pimpinella Anisum* L., *Aroma Dalba* ș.a. solicitate atât pe piața internă, cât și peste hotarele țării.

CONCLUZII:

1. Au fost create soiuri noi de plante aromatice și medicinale: *Anethum graveolens* L., soi *Ambasador*, *Salvia sclarea* L., *Lavandula angustifolia* Mill.: *Salvia officinalis* L., *Silybum marianum* Gaert. (L.), *Calendula officinalis* L., *Coriandrum sativum* L.
2. Soiul nou de *Salvia sclarea* L., *Ambriela*, reprezintă un hibrid complex în trepte F₅ cu productivitate înaltă. În doi ani de exploatare a plantatiei soiul realizeaza o productie de inflorescente de 20,2t/ha și 63,9 kg/ha ulei esential.
3. Soiurile de *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* L. și *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart se deosebesc prin caractere morfologice, conținutul de uleiul esențial acumulat–sintetizat în partea aeriană a plantei 0.107 – 0.267% (s.u.) ulei esențial la soiul PANACEA,și la soiul SAVOARE de *O.vulgare* ssp. *hirtum* sunt mult mai bogate în ulei (1,555– 3.887% (s.u.).
4. Au fost create 2 soiuri noi de *Lavandula angustifolia* Mill.: Soiul timpuriu *Favoare*. Producția de materie primă (inflorescențe) – 7,4 t/ha. Conținut în ulei esențial, la umiditatea standard (60%) – 2,077%, la substanță uscată – 5,157%. Producția de ulei esențial – 155,2 kg/ha. Randamentul de 20,7 kg ulei esențial/tonă de materie primă (inflorescențe) proaspete. Soiul tardiv de levănțică *Svetlana*.
5. Rezultatele cercetărilor, producția tehnico–științifică a fost implementată în agricultură prin contracte de implementare și contracte de transfer tehnologic.

Bibliografie:

1. Balmuș, Z. *Cercetări privind crearea și utilizarea liniilor consangvinizate de Salvia sclarea L.*: autoref. al tezei de doctor în șt. agricole. - Chișinău, 2003. - 22 p.
2. Balmuș, Z. *Soiuri de Salvia sclarea L. create și omologate în Republica Moldova*. În: Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective: materialele conf. naț. cu participare intern., Bălți, 29–30 sept. 2016. Ed. a 2-a. Bălți: S. n., 2016, (Tipogr. Foxtrot), p. 37–40.
3. Balmuș, Z., Cotelea, L. *Parfum Perfect soi timpuriu de Salvia sclarea L.* În: Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor: materialele conf. șt. intern., 4–5 oct. 2021 Ed. VII-a. - Chișinău, 2021, p. 182–185.
4. Balmuș, Z., Goncariuc, M., Cotelea, L., Butnaraș, V. *Realizări în ameliorarea speciei Salvia sclarea L. (șerlai) în Republica Moldova*. În: Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective: materialele conf. șt. naț. cu participare intern., Bălți, 21–26 iun. 2021. Ed. a 5-a. Bălți, 2021, p. 22–26.
5. Butnaraș, V., Goncariuc, M., Balmuș, Z., Botnarenco, P. *Performanțele soiurilor–clone de lavandă (Lavandula angustifolia Mill.)*. În: Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor: materialele conf. șt. intern., 4–5 oct. 2021. Ed. VII-a. Chișinău, 2021, p. 186–189.
6. Cotelea, L. *Evaluarea și utilizarea materialului inițial de ameliorare în crearea hibrizilor, soiurilor de Salvia sclarea l. Cu perioada de vegetație diferită*: autoref. al tezei de doctor în șt. agricole. - Chișinău, 2010. - 29 p.
7. Goncariuc, M. *Salvia L.* – Chișinău: Centrul Ed. al UASM, 2002. – 212 p.
8. Goncariuc, M. *Culturi eterooleaginoase și medicinale*. În: Ameliorarea speciala a plantelor agricole. Chișinău: Edit. „Tipografia Centrală”, 20043, p. 523–552.

9. Goncariuc, M. *Salvia sclarea* L. În: Plante medicinale și aromatice cultivate. Centrul Edit. UASM. 2008, p. 99–120.
10. Goncariuc, M. *Lavanda: descriere, biologie, taxonomie, componența chimică, utilizare, acțiune terapeutică, soiuri, hibrizi, tehnologii de cultivare*. - Chișinău: S. n., 2018 (Tipogr. „Print-Caro”). - 131 p.
11. Goncariuc, M.; Zbancă, A.; Pănuță, S. *Ghid practic privind cultivarea lavandei și administrarea afacerii*. - Chișinău: Tipogr. Print-Caro, 2019. - 128 p.
12. Goncariuc, M.; Balmuș, Z.; Cotelea, L.; Butnaraș, V.; Mașcovțeva, S. *Influența secetei asupra productivității soiurilor de Salvia sclarea L. și Lavandula angustifolia Mill.* În: Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice: conf. șt. cu participare intern., 23 noiem. 2018. Ed. a 2-a. - Chișinău, 2018, p. 113-116.
13. Goncariuc, M., Balmuș, Z., Cotelea, L., Mașcovțeva, S., Butnaraș, V., Botnarenco, P. *The drought resistance of Salvia sclarea L. and Lavandula angustifolia Mill. Varieties*. In: Hop and Medicinal Plants. 2018, 26(1–2), p. 68–76. ISSN 2360–0187 (Online), ISSN 2360–0179 (print).
14. Goncariuc, M., Muntean, M., Butnaraș, V., Duda, M., Benea, A., Jelezneac, T., Vornicu, Z., Cotelea, L., Botnarenco, P. *Quality variation of the Moldovan Origanum vulgare L. ssp. vulgare L. and Origanum vulgare L. ssp. hirtum (Link) Ietsw. varieties in drought conditions*. In: Agriculture, 2021, 11 (12), 1211. ISSN 2077–0472. IF: 2,925 (2020), în medie pe 5 ani IF: 3,044 (2020). Disponibil: <https://www.mdpi.com/2077-0472/11/12/1211/>
15. Гинсберг, А.С. *Уроженный способ определения количества эфирного масла в эфирносоках*. В: Хим. – фарм. промышленность. № 8–9, 1932, с. 326–329.
16. Персидская, К.; Чипига, А. *Справочник для работников лаборатории эфиромасличных предприятий*. - Москва, 1981. - 184 с.
17. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур Выпуск первый, общая часть под редакцией М.А. Федина*. - Москва: Колос, 1985, с. 176–190.
18. *Селекция эфиромасличных культур (методические указания)* – Симферополь, 1977.

Cercetările au fost retailate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.07: „Diminuarea consecințelor schimbărilor climatice prin crearea, implementarea soiurilor de plante medicinale și aromatice cu productivitate înaltă, rezistente la secetă, iernare, boli, ce asigură dezvoltare sustenabilă a agriculturii, garantează produse de calitate superioară, predestinate industriei de parfumerie, cosmetică, farmaceutică, alimentară”.

УДК 632.4.01/08:582.282.192.3:57.065:577.21

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАТОГЕННЫХ ГРИБКОВ В СЕМЕНАХ КУНЖУТА *SESAMUM INDICUM* L.
MOLECULAR IDENTIFICATION OF PATHOGENIC FUNGI IN SESAME *SESAMUM INDICUM* L. SEEDS

Белоусова Галина, доктор наук, старший научный сотрудник, Могылда Анатолий, научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

Sesame (*Sesamum indicum* L., $2n = 2x = 26$), also called Indian sesame, is an annual herbaceous plant of the Pedaliaceae Lindl family that includes up to 38 species, reaches a height of 1.7-1.8 m. It has a small genome size of 337–357 Mb. Sesame seeds contain 50-65% of oil, up to 27% protein, 20% carbohydrates and are source of copper, calcium, iron, magnesium, zinc, vitamins A, B₁, C, E. Sesame seeds and oil are used in food industry, in medicine, in cosmetology. In terms of taste, sesame oil belongs to the best edible oils, along with worldwide known Provençal oil. The oxidative stability of sesame oil is higher than that of other vegetable oils. Recently, a decrease in the production of sesame is observed, which is caused by various diseases. Pathogenic fungi are among the factors contributing to the yield decrease. *Alternaria* spp. has been reported to cause yield losses of up to 30-40%. Fungi inhibit plant growth as well as the rate of seed germination. The initial route of spread of diseases is through seeds. Fungal pathogens can be transmitted as well by being on the surface or inside the seed. To determine the infection, healthy seeds without obvious external signs of infection were selected. Total DNA was isolated from seeds using 2% SDS (sodium dodecylsulfate) buffer. Samples were analyzed using nested-PCR protocol with a set of genus-specific and species-specific primers for fungal pathogens. Seeds of six sesame cultivars - Kubanets 57, Lider, Donskoi belosemianyi, Manchurskii uluchshenyi, Biolsadovski, Zaltsadovski, were analyzed for fungal infestation with *Alternaria* spp., *Fusarium* spp, *Myrothecium* spp. pathogens. *Alternaria* spp. was found in the analyzed varieties. *Myrothecium roridum* was identified in Kubanets 57 variety. Pathogens of *Fusarium* spp. were not detected in the studied six varieties of sesame seeds (*Sesamum indicum* L.).

Key words: *Alternaria* spp., *A. alternata*, *Myrothecium roridum*, nested polymerase chain reactions.

ВВЕДЕНИЕ

Кунжутные семена принадлежат к одним из древнейших. Ботаники затрудняются точно определить родину растения, но дикорастущие виды сохранились только на территории Африки. Культивируется кунжут в Индии, Китае, Корее, Японии, юго-западной Азии, Америке и Африке [1]. При этом получают белые, черные, золотистые и красноватые (коричневатые) семена [2].

Семена являются важным продуктом питания и считаются основным источником пищевых белков и масел хорошего качества с относительно низкой стоимостью по сравнению с продуктами животного происхождения [3]. По данным FAOSTAT, их годовой объем производства в 2019 году превысил 6,5 млн тонн [4]. В последние годы мировое потребление семян кунжута увеличивается. Это можно объяснить его широким применением в пищевой промышленности, особенно в производстве масла, которое используется в кулинарии, например, при выпечке хлебобулочных изделий, здоровых и питательных продуктов [5]. Крупнейшими импортерами кунжутного масла являются США, Австралия, Вьетнам, Япония и Великобритания, но основное потребление приходится на Китай и Индию. Ожидается, что к 2030 г. потребление масла достигнет почти 200 млрд кг [6].

Кунжут подвержен влиянию многих биотических и абиотических стрессов. Многочисленные микроорганизмы, в особенности грибковые патогены, создают проблемы как для выращивания кунжута, так и для хранения семян. Фитопатогенное поражение семян приводит к многочисленным болезням сосудистой системы растений, в том числе к сосудистому увяданию, высокой редукции эмбриона, корневой гнили, пятнистости листьев, уничтожению молодых проростков, к гибели всего растения на стадии цветения. В инфекции участвуют такие фитопатогенные грибки как *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*. Инфицирование фитопатогенами приводит к сокращению производства и представляет угрозу для эффективного использования семян для различных целей. Значительная потеря урожая и низкое качество семян кунжута связаны с грибковыми патогенами, включая *Alternaria sesami* [7]. Альтернариоз кунжута признан основным биотическим фактором, ограничивающим урожайность культуры кунжута [8].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью проведенной работы было выявление инфицированности семян кунжута (*Sesamum indicum L.*) шести сортов: Кубанец 57, Лидер, Донской белосемянный, Манжурский улучшенный, Biolsadovski, Zaltsadovski грибковыми патогенами *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.* и *Myrothecium roridum* с помощью молекулярно-генетических методов. Для исследования были использованы семена кунжута Института генетики, физиологии, защиты растений Республики Молдова. Для определения инфицированности были отобраны здоровые на вид семена, без явных признаков заражения. Работа по проверке семян на наличие патогенов, передающихся через семена, является важным шагом по предотвращению распространения заболеваний и может привести к повышению урожайности исследуемого объекта. Nested PCR способствовал специфичности и точности нашего исследования. Температура отжига для всех праймеров в первом раунде была 61⁰, во втором 60⁰ [9]. Условия амплификации и дизайн праймеров представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Нуклеотидная последовательность ДНК праймеров фитопатогенов и условия амплификации nested PCR

Название Фитопатогена	Номер праймера	Раунд/ Праймер	Нуклеотидная последовательность ДНК праймеров	Кол-во циклов
<i>Alternaria Spp.</i>	1	1/ ac 1/ ac	fr.GTCGGTAGTGACGCTTCTCC rev.AAGATGAGGTGGTTGCGGTT	27
<i>Alternaria Spp.</i>	2	2/ ac 2/ ac	fr.GTGTCTGGGTTGGTGTCCAT rev.ACGGCCAGCATCTGTGAAG	28
<i>A. alternata</i>	3	1/ <i>Aa</i> 1/ <i>Aa</i>	fr.GGCCATCCAAGTTGCGAAAAC rev.ACACCCATAACGAACATGGGG	30
<i>A. alternata</i>	4	2/ <i>Aa</i> 2/ <i>Aa</i>	fr.TCTGTGGTTCGAGAATGCAG rev.GGCGTCAGCAGAGGGGAG	34
<i>Myrothecium (roridum)</i>	5	1/Myr.ror 1/Myr.ror	fr.ACTCCCAAACCCCTTTGTGAACC rev.TGGGGTGTTTTACGGCATGG	30
<i>Myrothecium (roridum)</i>	6	2/Myr.ror 2/Myr.ror	fr.TGTCTTTAGTGGTTTTCTCCTCTGA rev.GAGACCGCCACTGAATTCG	34

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для выявления *Alternaria spp.* методом nested PCR на ДНК, выделенной из семян кунжута шести сортов: Кубанец 57, Лидер, Донской белосемянный, Манжурский улучшенный, Biolsadovski, Zaltsadovski, в первом раунде использовали пару праймеров под первым номером, а для второго раунда была использована пара праймеров под номером два. Последовательность праймеров представлена в Таб. 1. *Alternaria spp.* определяли, используя праймеры к гену RNA polymerase II second largest subunit. Результаты разделения реакционной смеси после nested PCR исследования отображены на электрофореграмме Рис. 1.

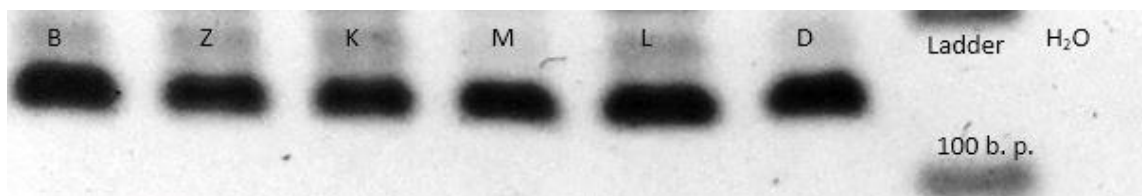


Рис. 1. Электрофореграмма продуктов nested PCR на ДНК семян кунжута шести сортов: В - Biolsadovski, Z - Zaltsadovski, К - Кубанец 57, М - Манжурский улучшенный, L - Лидер, D - Донской белосемянный с использованием специфических праймеров к *Alternaria spp.*, H₂O - контроль, Ladder - 1kb DNA Ladder.

На электрофореграмме (Рис. 1) во всех шести тестируемых образцах, наблюдаем полосу в 145 п. о., характерную для использованной пары праймеров второго раунда. Патоген *Alternaria spp.* заражал все шесть исследованных образцов ДНК.

Образцы, показавшие наличие *Alternaria spp.*, в протестируемых шести сортах кунжута, проверили на два вида патогенов *A.solani* и *A.alternata*. Для определения патогенов *A.alternata* были использованы праймеры под номером 3 для первого раунда и под номером 4 для 2-го раунда в реакции nested PCR, представленных в Таб. 1. Для выявления вида *A. alternata* были использованы праймеры из консервативной области glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase gene из нуклеотидного банка NCBI. Результаты данного nested PCR представлены на Рис. 2.

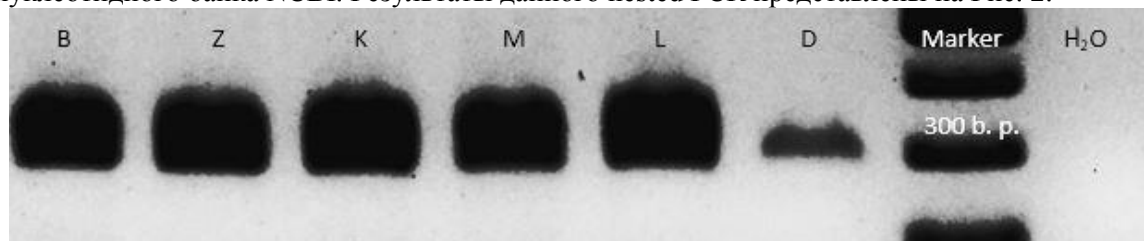


Рис. 2. Электрофореграмма продуктов nested PCR на ДНК семян кунжута шести сортов: В - Biolsadovski, Z - Zaltsadovski, К - Кубанец 57, М - Манжурский улучшенный, L - Лидер, D - Донской белосемянный с использованием специфических праймеров к *A. alternata*, H₂O - контроль, маркер - 1kb DNA Ladder.

На электрофореграмме (Рис. 2) наблюдаем полосу в 288 п.о., что соответствует рассчитанному размеру для примененной пары праймеров второго раунда. Наличие в исследованных образцах ампликона данного размера указывает на инфицирование образцов фитопатогенами *A. alternata*. Видовой фитопатоген *A. solani* в тестируемых сортах не выявлен ни в одном из исследованных образцов. *A.alternata* определена в образцах всех сортов кунжута (*Sesatum indicum L*).

ДНК, исследуемых образцов, также была проверена на грибковый патоген *Myrothecium roridum*. Для определения этого фитопатогена использовали праймеры из последовательности ITS small subunit ribosomal RNA gene. На Рис. 3 представлены результаты для 2-го раунда реакции nested PCR.

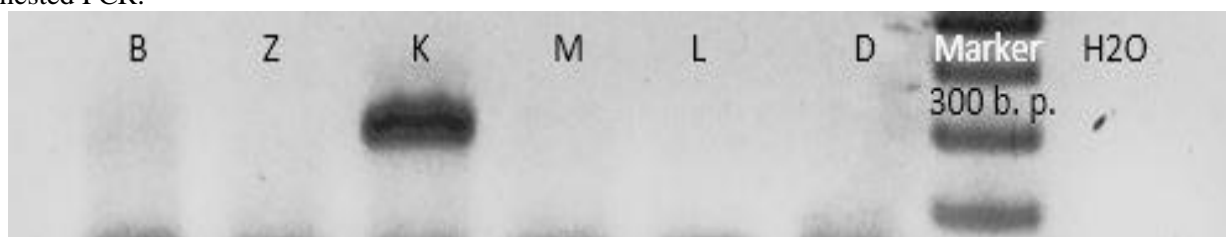


Рис. 3. Электрофореграмма продуктов nested PCR на ДНК семян кунжута шести сортов: В - Biolsadovski, Z - Zaltsadovski, С - Кубанец 57, М - Манжурский улучшенный, L - Лидер, D - Донской белосемянный с использованием специфических праймеров к *Myrothecium roridum*, H₂O - контроль, маркер - 1kb DNA Ladder.

Из шести исследованных сортов кунжута наличие данной инфекции выявлено для одного сорта Кубанец 57. В реакции nested PCR были использованы праймеры для первого раунда под номером 5, а для второго раунда под номером 6. На электрофореграмме наблюдаем полосу в 304 п.о., что соответствует размеру ожидаемого ампликона для использованной пары праймеров второго раунда.

ВЫВОДЫ:

Молекулярно-генетический анализ с применением nested PCR на ДНК семян кунжута позволил выявить инфицирование кунжута (*Sesamum indicum* L) конкретными патогенами. Патогены *Alternaria* spp. идентифицированы в семенах кунжута всех шести исследованных сортов: Кубанец 57, Лидер, Донской белосемянный, Манжурский улучшенный, Biolsadovski, Zaltsadovski. Исследование по установлению вида патогенов рода альтернария проведено для двух видов: *A. alternata* и *A. solani*. *A. alternata* определена на ДНК семян всех шести анализируемых сортов. *A. solani* не определена в изученных сортах. *Myrothecium roridum* присутствовал только на ДНК семян одного сорта Кубанец 57. При анализе ДНК в nested PCR поражение семян фитопатогенами *Fusarium* spp. не установлено. Тестирование ДНК молекулярными методами позволяет точно характеризовать патогенное заражение семян. Фитомолекулярный мониторинг семян может быть рекомендован для характеристики семенного материала с целью профилактики грибковых заболеваний кунжута.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.5107.11 «Длительное сохранение генетических ресурсов растений в геномном банке с использованием методов молекулярной биологии в тестировании состояния здоровья растительной зародышевой плазмы», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию, Республики Молдовы.

Библиография:

1. Bedigian, D. *History and lore of sesame in Southwest Asia*. In: *Econ Bot.*, 2004, 58 (3), 329–353.
2. Wang, L.; Yu, S.; Tong, C. et al. *Genome sequencing of the high oil crop sesame provides insight into oil biosynthesis*. In: *Genome Biol.*, 2014 15, R39; <https://doi.org/10.1186/gb-2014-15-2-r 39>
3. Wei, W.; Zhang, Y.; Lü, H. et al. *Association analysis for quality traits in a diverse panel of Chinese sesame (*Sesamum indicum* L.) germplasm*. In: *J. Integr. Plant Biol.*, 2013, 55 (8), 745-758.
4. ФАОСТАТ, <https://www.fao.org/faostat/ru/#data>
5. Melo, D.; Álvarez-Ortí, M.; Nunes, M.A. et al. *Whole or Defatted Sesame Seeds (*Sesamum indicum* L.)? The Effect of Cold Pressing on Oil and Cake Quality*. In: *Foods*, 2021, 10 (9), 2108.
6. Troncoso-Ponce, M.A.; Kilaru, A.; Cao X., et al. *Comparative deep transcriptional profiling of four developing oilseeds*. In: *Plant J.*, 2011, 68 (6), 1014-1027.
7. Nayyar, B.G.; Woodward, S.; Mur L.A. In: J. et al. *The Incidence of Alternaria Species Associated with Infected Sesamum indicum L. Seeds from Fields of the Punjab, Pakistan*. In: *Plant Pathol. J.* 2017, 33 (6), 543-553.
8. Lubaina A.S.; Murugan, K. *Ultrastructural changes and oxidative stress markers in wild and cultivar Sesamum orientale L. following Alternaria sesami (Kawamura) Mohanty and Behera. Inoculation*. In: *Indian Journal of Experimental Biology*, 2013, 51, 670-680.
9. Белоусова, Г.Г.; Шубина, В.Э. *Международная научно-практическая конференция «Биологический метод защиты растений: достижения и перспективы»*. Одесса, 1–5 октября 2018, с. 49-55.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ

Былич Елена, доктор наук, старший научный сотрудник, Грэждиеру Кристина, научный сотрудник, Институт Генетики Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

Current paper presents the results of evaluation of maize collection samples based on moisture yield. Cob structure parameters and kernel ripening period served as criteria. As a result of the research, two promising self-pollinated lines were identified that can serve as a source of the desired genes. Identification of toxigenic strains of fungi as well as genotype-conditioned difference in tolerance to fungal pathogens was carried out using molecular methods.

Key words: *mycotoxins, cob structure, collection samples, molecular methods.*

ВВЕДЕНИЕ

Известны болезни растений, имеющие непосредственное влияние на здоровье человека и сельскохозяйственных животных. Эти болезни вызываются грибами, которые продуцируют специфические токсины. Так, по данным ФАО, Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, 25% произведенного в мире зерна поражено микотоксинами; 36% всех заболеваний растений и хранящихся сельскохозяйственных продуктов связано с действием микотоксинов [1].

Среди зерновых культур, кукуруза является наиболее загрязненной микотоксинами, в частности, афлатоксинами [3]. Афлатоксин В 1 относится к разряду опасных микотоксинов и является одним из наиболее сильных природных канцерогенов [6]. Основными грибами-продуцентами афлатоксинов являются токсигенные штаммы грибов *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*, которые способны проникать в початки через рыльца, одновременно вызывая гниль

початков [7]. Учитывая высокую токсичность афлатоксинов и их опасность для здоровья человека, в странах ЕС установлены предельно допустимые концентрации данных соединений в зерне кукурузы, не превышающие 10 мкг/кг [5].

Основная роль в иммунитете растения принадлежит неспецифическим барьерам (морфологическим, в том числе анатомическим, физиологическим и биохимическим), способным обеспечить самозащиту растений от большого числа видов патогенных организмов. Структурная и функциональная целостность – непереносимое условие полноты реализации ростовых и органообразовательных потенций, а в конечном итоге и продуктивности кукурузы [2].

Целью исследований являлась оценка образцов коллекции кукурузы по структурным характеристикам початка, определяющим интенсивность влагоотдачи зерна при созревании початков. А также, проведение диагностики и идентификации микотоксинов в зрелом зерне изучаемых генотипов кукурузы с использованием молекулярно-генетических методов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для полевых опытов являлись 14 среднепоздних инбредных линий кукурузы выделенных из синтетических популяций, с/о линии МК01, Ку123 и В73, а также сорта Молдавский желтый СР137 и Молдавский желтый СР148 (активная коллекция кукурузы *Лаборатории Генетических ресурсов растений ИГФЗР*).

Оценку образцов коллекции проводили в естественных условиях 2021 года. При закладке полевых опытов использовали традиционную для данной культуры схему посева и агротехнику. Морфобиологические параметры растений характеризовали согласно классификатору для данной культуры [4]. В исследованиях использовали визуальную, метрическую и бальную систему оценок. Были изучены следующие параметры растений: продолжительность периода созревания початка после цветения; покрытие початка обертками и их количество; число рядов зерен и диаметр стержня початка.

Идентификация продуцентов афлатоксинов группы В1 проводилась в *Лаборатории Молекулярной генетики ИГФЗР*. Отбор проб зерна для анализа выполняли в поле во время уборки. В исследованиях был применен метод nested-PCR с использованием праймеров, специфичных для геномных последовательностей плесневых грибов, связанных с синтезом афлатоксинов. Протокол амплификации включал в первом раунде 3 мин первичной денатурации при 94°C, за которой следовали 30 циклов: 30 с денатурации при 94°C, 30 с отжига при 60°C, 30 с элонгации при 72°C. Терминальная элонгация – 7 мин при 72°C. Второй раунд включал 30 циклов с 30 с денатурации при 94°C, 30 с отжига при 60°C, 30 с элонгации при 72°C, завершался терминальной элонгацией 7 мин при 72°C.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оптимальными условиями для образования афлатоксинов является температура субстрата 28-32°C при относительной влажности субстрата 17-18,5% и влажности воздуха 80-90% [1]. Быстрая отдача влаги зерном при созревании является важным признаком, по которому ведется селекция кукурузы. Снижение уборочной влажности зерна способствует уменьшению риска поражения и распространения плесневых грибов и микотоксинов. Поэтому, исходный материал оценивают по ряду параметров, имеющих непосредственное отношение к интенсивности влагоотдачи. Так было установлено, что параметр *продолжительность периода созревания початков* варьировал от 43 до 69 суток (табл. 1). Из группы среднепоздних линий коротким периодом созревания отличались два генотипа: МАН2281 и МАН2449.

В результате оценки генотипов по *количеству оберток початка* было отмечено, что образцы коллекции характеризовались средним уровнем (4-5 баллов) по числу оберток, за исключением линии МАН2448 (7 баллов).

Таблица 1. *Морфобиологические параметры образцов коллекции кукурузы, 2021 год*

Коллекционный номер	Период цветение – спелость, сутки*	Количество оберток початка, 1-9 балла	Покрытие початка обертками, 1, 2, 3 **	Диаметр стержня початка, 1-9 балла	Количество рядов зерен початка, шт.
МАН2308	53	4	2	6	14
МАН2452	56	5	2	7	16
МАН2414	56	5	2	4	14
МАН2413	56	5	2	5	14
МАН2451	56	5	1	5	14
МАН2432	53	5	2	7	14
МАН2425	53	5	2	5	12

МАН2459	53	5	2	5	16
МАН2453	53	3	2	4	14
МАН2448	65	7	3	5	16
МАН2281	49	5	2	5	14
МАН2461	53	4	1	4	12
МАН2526	56	5	2	7	16
МАН2449	49	4	1	4	14
СР148	45	5	2	5	16
СР137	43	4	2	3	14
МК01	46	5	2	5	16
КУ123	52	5	2	5	12
В73	69	5	2	5	14
Среднее зн.	53,3	4,8	1,9	5,1	14,4

* Период от окончания цветения початков до полного их созревания (уборочная влажность зерна менее 30%).

** 1- обертки короче початка; 2- равны початку; 3- длиннее початка.

Одной из важных характеристик, так же, является *покрытие початка обертками*. В основном, изучаемые генотипы, характеризовались средним в 3 балла уровнем прикрытия початка. Исключение составляли три инбредные линии (МАН2451, МАН2461 и МАН2449), у которых обертки не полностью покрывали початок (1 балл). В случае, существенного превышения обертками длины початка, процесс отдачи влаги замедляется, что приводит к растрескиванию зерна и его прорастанию, что было отмечено у початков линии МАН2448 (3 балла).

Варьирование такого показателя, как *диаметр стержня* початка у изучаемых образцов отмечали в пределах 3-7 баллов. Наибольшей шириной стержня характеризовались линии МАН2526, МАН2452 и МАН2432. Початки с тонким стержнем быстрее отдают влагу, этим отличались четыре линии (МАН2453, МАН2461, МАН2414, МАН2449) и сорт Молдавский желтый СР137.

Плотность расположения зерен початка зависит от *количества рядов*. Этот показатель варьировал у образцов коллекции в интервале 12–16, при среднем значении 14,4 ряда. Отмечено, что минимальным количеством рядов характеризовались две линии (МАН2461 и МАН2425). У шести линий этот показатель составил 16 рядов (максимальное значение).

Во время уборки выбраковывали и отмечали пораженные микозами початки, однако визуальная диагностика наличия в зерне микотоксинов не возможна. Поэтому, для определения степени контаминации микромицетами изучаемых генотипов и идентификации афлатоксинов использовали молекулярные методы, результаты которых представлены далее (рис.1- 4).

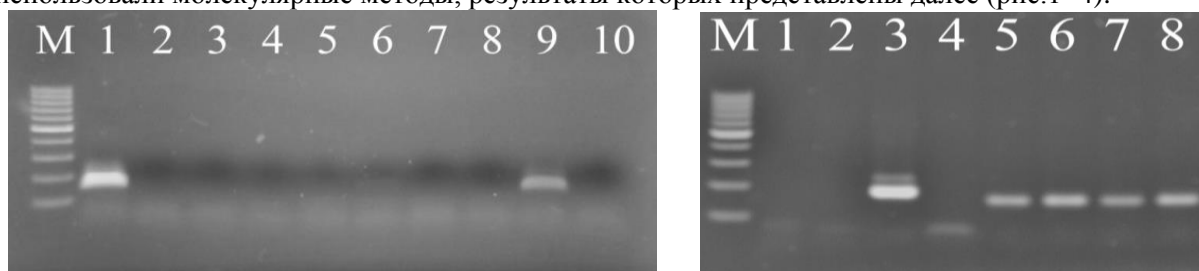


Рис. 1. Электрофореграмма продуктов *nested-PCR* анализа образцов зерна кукурузы с праймерами для *A. flavus*: 1,2 – СР148; 3,4 – СР137; 5,6 – КУ123; 7,8 – В73; 9,10 – МК01; М – маркер (100 bp).

Рис. 2. Электрофореграмма продуктов *nested-PCR* анализа образцов зерна кукурузы с праймерами для *A. ochraceus* (1-4), *A. clavatus* (5-8): 1,5 – КУ123; 2,6 – МК01; 3,4 – СР137; 4,8 – СР148.

Полученные данные *nested-PCR* анализа (рис. 1), выявили наличие микотоксинов *Aspergillus flavus* в зерне двух генотипов: линии МК01 и сорта Молдавский желтый СР148. Вместе с тем, у трех образцов коллекции кукурузы (КУ 123, В73 и СР137) этот вид афлатоксинов отсутствовал.

Анализ результатов полученных при проведении ПЦР реакции с использованием праймера для *Aspergillus ochraceus* выявил высокий уровень заражения у сорта Молдавский желтый СР137, при отсутствии микотоксинов в зерне линий МК01, КУ123 и сорта Молдавский желтый СР148 (рис. 2). Наиболее распространенным в зерне кукурузы микозом оказался *Aspergillus clavatus*. Пробы зерна четырех генотипов (МК01, КУ123, СР148 и СР137) взятых для анализа показали положительную реакцию на указанный ПЦР-тест.

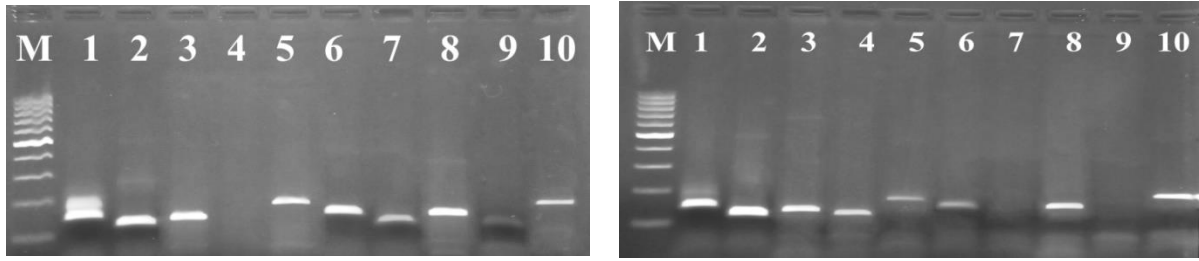


Рис. 3. Электрофореграмма продуктов амплификации с праймерами к токсигенным штаммам плесневых грибов в зерне линий MAH2281 и MAH2459: 1,7 – *Aspergillus flavus*; 2,8 – *A. parasiticus*.

Рис. 4. Электрофореграмма продуктов амплификации с праймерами к токсигенным штаммам грибов в зерне линий MAH2461 и MAH2451: 1,6 – *Aspergillus flavus*; 2,7 – *A. parasiticus*.

Состав продуктов амплификации двух видов плесневых грибов *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus* выявило наличие продуцентов микотоксинов в зерне трех позднеспелых линий (MAH2281, MAH2459 и MAH2461). Вместе с тем, для линии MAH2451 было отмечено невысокое содержание токсигенных штаммов *Aspergillus flavus* и полное отсутствие заражения токсигенным штаммом *A. parasiticus*.

ВЫВОДЫ:

1. Таким образом, в результате сравнительной оценки образцов коллекции кукурузы по параметрам структуры початка, были выявлены генотипические различия. Изученные инбредные линии были распределены на группы по признаку влагоотдачи зерна, который сопряжен с развитием продуцентов микотоксинов.
2. В результате использования молекулярных методов проведена диагностика продуцентов афлатоксинов, идентифицированы основные их виды, определена спецификация в зависимости от генотипа кукурузы. При проведении микологической оценки зараженности зерна кукурузы в стадии полной спелости выявлены три вида микотоксинов продуцируемые грибами: *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus*, *A. clavatus*.

Библиография:

1. Жуленко, В.Н.; Рабинович, М.И.; Таланов, Г.А. *Ветеринарная токсикология*. Под ред. В.Н. Жуленко. – Москва: Колос, 2004. – 384 с.
2. Ивашенко, В.Г. *Семенные инфекции кукурузы: этиология, диагностика, особенности защиты*. В: Вестник защиты растений. - Санкт-Петербург, 2015, № 1, с. 22–30.
3. Chavez, R.A.; Cheng, X.; Stasiewicz, M.J. A review of the methodology of analyzing aflatoxin and fumonisin in single corn kernels and the potential impacts of these methods on food security. In: *Foods* 9, 2020, pp. 1–13.
4. *Descriptors List specise Zea mays L.* – 1986. – Praha. - 43 p.
5. Mahdjoubi, C.K., Arroyo-manzanares, N.; Hamini-kadar, N. *Multi-Mycotoxin Occurrence and Exposure*. In: *Toxins* (Basel). 2020, 12, pp. 1–18.
6. Perrone, G.; Gallo, A. *Aspergillus species and their associated mycotoxins*. In: *Mycotoxigenic Fungi: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology*. Humana Press Inc., 2017, pp. 33–49.
7. Thompson, M.E.H.; Raizada, M.N. *Fungal pathogens of Maize gaining free passage along the silk road*. *Pathogens* 7, 2018, pp. 1–16.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.5107.11 «Длительное сохранение генетических ресурсов растений в геномном банке с использованием методов молекулярной биологии в тестировании состояния здоровья растительной зародышевой плазмы», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

ASPECTE CU PRIVIRE LA APLICAREA PRODUSULUI PAURIN CONTRA MONILIOZEI (*Monilia fructigena*) LA CIRESŢ

Boubaţrîn Ion, *doctor, cercetător ştiinţific coordonator*, Lemanova Natalia, *Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor, MEC*.

The scope of the research was to determine the biological efficiency of the microbiological product *Paurin SC* in the control of cherry brown rot (*Monilia*).

Considering that during the ripening period of the fruits, falls abundant rainfall (end of May and June), which causes a strong development of fruit rot, the damage can exceed over 50% of production. the Application of chemical plant protection products are not allowed in this phase of fruit development. The use of microbiological products will allow to improve the environment and significantly reduce the use of chemical products and obviously to obtain secured productivity of ecologically pure fruits.

Following the research, was found that the application of *Paurin SC* product against cherry Moniliosis (*Monilia fructigena* Pers.) keeps under control the spread and development of this disease during the ripening period of cherry fruits.

In the climatic conditions of 2018 and 2019, the biological efficacy of *Paurin SC* with single treatment application constituted between 76.1-78.8% while the variant with two treatments reached an efficacy of 86.1-89.2%.

Key words: *Paurin SC*, microbiological product, cherry brown rot, *Monilia fructigena* Pers.

INTRODUCERE

Monilioza se întâlnește foarte des la sămburoase atacând ramuri tinere, frunze, flori și fructe la cireș, vișin, prun, piersic etc. În primăverile reci și ploioase infecția cu monilioză (*Monilinia laxa* sau *Monilinia fructigena*) provoacă pagube însemnate. În unii ani pierderile de fructe atacate de această maladie ating 30-50%. Pentru combaterea moniliozei la aceste culturi se aplică 2-3 tratamente chimice cu scopul de a preveni arsurile din primăvară, cât și putregaiul fructelor. În perioada de coacere a fructelor, tratamentele cu produse chimice nu pot fi utilizate.

Actualmente, speciile de sămburoase nu pot fi protejate de atacul de *Monilia fructigena* din lipsa de produse de uz fitosanitar pentru combaterea moniliozei în perioada de maturare a fructelor. Aplicarea pesticidelor pentru protecția plantelor în combaterea bolilor și dăunătorilor duce de regulă la poluarea mediului ambiant. În prezent, în condițiile înrăutățirii stării fitosanitare și acutizării situației ecologice generale, protecția biologică a speciilor sămburoase, capătă o recunoaștere și dezvoltare amplă.

Luând în considerație că producția de fructe a speciilor sămburoase se consumă în stare proaspătă, se utilizează la prepararea diferitor gemuri și sucuri folosite în primul rând la alimentarea copiilor și populației mature, elaborarea tehnologiei de producere a preparatelor biologice și elaborarea sistemelor de protecție a plantațiilor pomicole au însemnătate primordială. Aplicarea produselor microbiologice ne va permite, în primul rând, ameliorarea mediului ambiant și reducerea considerabilă a utilizării produselor de origine chimică și evident obținerea productivității de fructe ecologic pure la speciile date.

La momentul actual o atenție deosebită se acordă cercetărilor științifice ce țin de elaborarea metodelor ecologic-inofensive de protecție a plantelor, care prevăd reducerea pierderilor cauzate de boli, dăunători și buruieni prin respectarea tehnologiilor de producere și aplicarea metodelor biologice. Până în prezent în protecția integrată a plantelor un loc deosebit îl ocupă aplicarea produselor chimice. Printre metodele biologice cu o perspectivă favorabilă pot fi menționate produsele microbiologice obținute în baza microorganismelor utile și a substanțelor biologice active, antagoniști ai patogenilor și organismelor dăunătoare în agrocenoze. O perspectivă destul de evidentă în protecția plantelor o au produsele antagoniste din grupul de ciuperci *Trichoderma lignorum*, *Gliocladium virens*, *Arthobotrys oligospora*, *Coniothyrium minitans*, sau pe bază de bacterii *Pseudomonas fluorescens* care posedă o activitate antifungală contra agenților patogeni, stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor ce duce la sporirea productivității culturilor agricole protejate și obținerea producției ecologic pure.

Scopul cercetărilor noastre a fost studierea influenței produsului *Paurin* contra moniliozei fructelor la cireș și aprecierea eficacității lui la intrarea în pârgă a fructelor. Experiențele sau efectuat în livada de cireș (soiul „Crupnoplodnaia”) SRL „Vindex-Agro”, r-nul Orhei în anii 2018-2019.

MATERIALE ȘI METODE

Obiectul de cercetare: *Monilia fructigena*. **Cultura:** Cireș.

Locul efectuării cercetărilor: Gospodăria agricolă SRL „Vindex-Agro”, r-nul Orhei.

Sinteza produsului *Paurin* a fost efectuată în cadrul *Laboratorului de „Fitopatologie și Biotehnologie” a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor (IGFPP)*. Produsul biologic a fost înregistrat în registrul de stat al produselor de uz fitosanitar. Substanța activă a preparatului *Paurin* sunt celule vii și prezintă un complex de sușe a bacteriei *Pseudomonas fluorescens*, care posedă o activitate antifungală contra agenților patogeni. Cercetările estimării eficacității biologice a produsului *Paurin* pentru combaterea moniliozei fructelor de cireș au fost efectuate după metodele omologate în Republica Moldova.

Experiențele pentru determinarea eficacității produsului biologic *Paurin* contra moniliozei la cireș au fost amplasate la soiul „Crupnoplodnaia” pe o suprafață de 3 ha în trei variante – un singur tratament cu 12 zile până la recoltare, două tratamente cu 15 și 7 zile până la recoltare, și martor (netratat). În I variantă a fost aplicat un singur tratament la începutul maturării fructelor cu doza de consum de 2 l/ha cu 12 zile înainte de recoltare. În varianta a II-ua au fost aplicate două tratamente. Primul tratament a fost efectuat cu 15 zile până la recoltare cu doza de consum 2 l/ha. Al doilea tratament a fost efectuat cu 7 zile până la recoltare cu aceeași doză de consum.

Evidența dezvoltării putregaiului (*Monilia fructigena*) s-a efectuat la începutul recoltării fructelor. Au fost recoltate câte o sută de fructe din patru părți a pomului pentru fiecare variantă, în trei repetiții.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dat faptului că la intrarea în pârgă a fructelor de cireș nu se permite de a aplica tratamente cu produse chimice, scopul acestor experiențe a fost studierea activității antifungale a produsului *Paurin* contra moniliozei la cireș în această perioadă. Luând în considerație că în perioada de coacere a fructelor cad precipitații abundente (sfârșit de mai și luna iunie), care provoacă dezvoltarea puternică a putregaiului fructelor, pagubele pot depăși peste 50% din producție.

Condițiile climatice în faza de maturare a fructelor au fost destul de favorabile pentru dezvoltarea acestei maladii, atât în 2018, cât și în 2019. Suma precipitațiilor a anului 2018 în luna mai a constituit 16,0 mm cu temperatura medie de 19,3°C, iar în luna iunie, la momentul de coacere în masă a fructelor - 148,4 mm cu temperatura medie de 21,9°C. Suma precipitațiilor în luna mai a anului 2019 a atins 58,4 mm cu temperatura medie de 17,3°C. În luna iunie au căzut 72,7 mm de precipitații. Temperatura medie în luna iunie a constituit 20,6°C.

Analiza rezultatelor obținute cu privire la răspândirea moniliozei la fructe în varianta cu un singur tratament cu 12 zile până la recoltare, frecvența atacului a constituit 13,3% față de 55,7% la martor (Tab. 1). În varianta cu două tratamente cu 12 și 7 zile până la recoltare s-a constatat că frecvența atacului de putregaiul fructelor a constituit 6,0 % față de 55,7% la martor. Diferențele observate sunt semnificative și sunt validate de analiza statistică (Tab. 1).

Din datele obținute s-a constatat că aplicarea unui singur tratament cu 12 zile până la recoltarea fructelor eficacitatea biologică a constituit 76,1%. În varianta cu două tratamente aplicate cu 12 și 7 zile până la recoltare, eficacitatea biologică în condițiile anului 2018 a constituit 89,2%. Este necesar de menționat, că în condițiile anului 2018 cu precipitații abundente în luna iunie, în varianta cu aplicarea unui singur tratament peste 13,3 la sută din fructe au fost atacate de monilioză. Însă, frecvența atacului la fructe nu a avut un caracter masiv datorită faptului că locurile cu crăpături s-au cicatrizat.

Tabelul 1. *Eficacitatea biologică a produsului biologic Paurin SC contra moniliozei fructelor (Monilia fructigena Pers.) la cireș în condițiile anului 2018*

Nr. d/r	Varianta	Frecvența atacului	Eficacitatea biologică, %
1	Martor (netratat)	55,7	-
2	Un tratament cu 12 zile până la recoltare	13,3	76,1
3	Două tratamente: primul cu 12 zile, al doilea – cu 7 zile până la recoltare	6,0	89,2
DEM 0,05		4,90	

Experiențele cu aplicarea produsului *Paurin* au fost repetate în condițiile climatice a anului 2019. În baza rezultatelor obținute s-a constatat, că în varianta cu aplicarea unui singur tratament cu 12 zile până la recoltare, gradul de răspândire a moniliozei a constituit 8,7% față de 41,0% la martor. În varianta cu aplicarea a două tratamente (12 și 7 zile până la recoltare), răspândirea maladii la fructe a constituit 5,7%, iar eficacitatea biologică a atins 86,1%.

În condițiile anului 2019, când cantitatea de precipitații în prima și a doua decadă a lunii iunie a constituit corespunzător 18,0 și 8,3 mm, iar în ultima decadă a depășit 46,4 de mm, eficacitatea biologică de 78,8% în varianta cu un singur tratament se poate considera destul de înaltă. Eficacitate biologică în varianta cu două tratamente a constituit 86,1%. Analiza statistică ne demonstrează că diferența gradului de atac a fructelor luate la evidență nu este semnificativă (Tab. 2).

Tabelul 2. *Eficacitatea biologică a produsului biologic Paurin SC contra moniliozei fructelor (Monilia fructigena Pers.) la cireș în condițiile anului 2019*

Nr. d/r	Varianta	Frecvența atacului,%	Eficacitatea biologică,%
1	Martor (netratat)	41,0	-
2	Un tratament cu 12 zile până la recoltare	8,7	78,8
3	Două tratamente: primul cu 12 zile, al doilea – cu 7 zile până la recoltare	5,7	86,1
DEM 0,05		3,02	

În urma cercetărilor efectuate s-a constatat, că aplicarea produsului *Paurin* în condiții de teren cu doză de 2 l/ha reține dezvoltarea și răspândirea moniliozei (*Monilia fructigena Pers.*) la cireș. În condițiile climatice a anului 2018, cu precipitații în cantități mari în luna iunie (148,4 mm), faza de maturare în masă a fructelor, eficacitatea biologică a produsului testat în varianta cu aplicarea unui singur tratament a constituit 76,1%. Aplicarea a două tratamente (cu 15 și 7 zile până la recoltare) a permis de a micșora

gradul de atac al fructelor de 2,3 ori, atingând o eficacitate de 89,2%. În cazul aplicării a două tratamente contra moniliozei din punct de vedere economic a fost validată.

Din datele obținute s-a constatat că în condițiile anului 2019, când cele mai mari cantități de precipitații au cazul la sfârșitul decadei a 3-a, utilizarea unui singur tratament a permis de a ține sub control răspândirea și dezvoltarea putregaiului la fructe. Diferența gradului de atac a fructelor în varianta cu un singur tratament de 8,7% în comparație cu varianta cu două tratamente de 5,7% nu este semnificativă. Reieșind din rezultatele primite pe parcursul anilor 2018-2019 s-a ajuns la concluzia că în anii cu precipitații abundente în perioada de coacere a fructelor, aplicarea a două tratamente este justificată.

CONCLUZII:

1. În urma cercetărilor efectuate a fost constatat faptul că aplicarea produsului *Paurin* contra moniliozei la cireș (*Monilia fructigena* Pers.) ține sub control răspândirea și dezvoltarea maladiei în perioada de maturare a fructelor de cireș. Având în vedere că în această fază de dezvoltare a fructelor aplicarea produselor de uz fitosanitar chimice nu se permite, utilizarea produselor microbiologice va permite în primul rând ameliorarea mediului ambiant și reducerea considerabilă a utilizării produselor de origine chimică și evident obținerea productivității de fructe ecologic pure la speciile date.

2. O perspectivă destul de evidentă în protecția plantelor o au produsele antagoniste pe bază de bacterii *Pseudomonas fluorescens* care posedă o activitate antifungală contra agenților patogeni, stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor ce duce la sporirea productivității culturilor agricole protejate.

3. În funcție de condițiile climatice în perioada de coacere a fructelor de cireș se poate aplica 1-2 tratamente cu 12-7 zile până la recoltarea lor.

Bibliografie:

1. *Временные методические указания по выявлению и учета численности вредных и полезных организмов, болезней с/х культур.* - Кишинев, 1988. - 68 с.
2. Коваленко, В.П. *Биологические средства в экологическом земледелии.* В: Биологическая защита растений-основы стабилизации агроэкосистем. - Краснодар, 2014, с. 19-22.
3. Яруллина Л.Г. *Молекулярно-биохимические механизмы индуцированной устойчивости растений.* В: ИЗР. 2011. - Минск, с. 821-825.
4. Сидоренко, О.Д.; Садовов, Э.А. *Растительно-микробные взаимоотношения при использовании бактериальных препаратов.* В: Сб. ИЗР. 2011. - Минск, с. 351-355.
5. Khmel, I.A.; Sorokina, T.A.; Lemanova, N.B. et al. *Bacterial strain Pseudomonas fluorescens for control of crown gall of plants.* In: S U 182 54 46 12.10. 1992.

ПЛАНИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПО РАСХОДУ ВОДЫ

Ботнаръ Василий, доктор хабилитат сельскохозяйственных наук, конференциар исследователь, главный научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

For crop planning, it is recommended to use actual data on total evaporation and the probability of their values in individual years. The amount of evaporation depends on the crop, variety, level of agricultural technology, the presence of moisture in the soil and climatic conditions. For most vegetable crops, soil moisture should be around 80% HB at the start of the growing season and 70% thereafter. When optimizing agrotechnical measures, water and food regimes, vegetable crops provide the formation of 50-60 t/ha of mid-ripening seedling tomatoes during a single harvest and 60-80 - with multiple harvesting, 50-60 - seedless tomatoes, 35-40 t/ha - sweet pepper and 70-80 t/ha - late cabbage.

Key words: *Vegetable crops, crop planning, irrigation, irrigation rate, total evaporation, water consumption coefficient.*

Первоочередным этапом программирования урожая является выбор его уровня, что служит отправным моментом для всех последующих расчетов. В соответствии с изложенным в работе [9] методом, такой подход позволяет рассмотреть и сравнить несколько теоретических категорий урожая: потенциальный (ПУ), климатически обеспеченный (КОУ), действительно возможный (ДВУ) и технологически обеспеченный (ТОУ).

Потенциальный урожай - наивысший уровень биологической продуктивности культуры, сорта или гибрида при идеальных погодно-климатических и агротехнических условиях. Он зависит от степени использования растениями физиологически активной радиации (ФАР). Однако эффективное использование приходящей солнечной энергии во многом ограничивается недостатком тепла, влаги, низким плодородием почвы отдельных участков, другими факторами. В результате, происходит снижение от потенциального урожая до действительно возможного.

В практике земледелия общий расход воды под планируемый урожай вычисляется по коэффициенту водопотребления, который характеризует расход воды на образование единицы

хозяйственно полезной части урожая [1, 5]. Его величина зависит как от почвенно-климатических условий (солнечная радиация, температура, дефицит и относительная влажность воздуха и т. д.), так и от беспечности посевов влагой и питательными веществами (табл. 1).

Таблица 1. Коэффициенты водопотребления основных овощных культур (m^3/m)

Культура	Варианты опыта	
	без удобрений и орошения	оптимально удобренный фон при орошении
<i>Томаты: рассадные</i>	150-250	80-100
<i>безрассадные</i>	80-100	50-60
<i>Перец сладкий</i>	210-300	100-130
<i>Баклажаны</i>	280-300	100-120
<i>Огурцы</i>	180-250	100-120
<i>Горох овощной на лопатку</i>	300-400	180-200
<i>Лук</i>	250-330	130-150
<i>Капуста: ранняя</i>	190-200	110-120
<i>поздняя</i>	150-180	80-100
<i>Морковь</i>	150-190	90-110

В производственных условиях величина урожая лимитируется возможностью выполнения агротехнических требований культур, среди них особое место занимает обеспеченность растений влагой и питательными веществами [7]. В орошаемой земледелии это достигается с помощью поливов, которые позволяют поддерживать влажность в расчетном слое почвы на оптимальном уровне. В условиях недостаточной обеспеченности растений естественными ресурсами влаги удается лишь удовлетворительно прогнозировать возможные уровни урожайности овощных культур [8].

Значение температурных и влажностных условий меняются в зависимости от фазы развития растений. Роль климатических факторов особенно возрастает в «критические» периоды онтогенеза [3, 6]. Для большинства овощных культур они приходятся на начало образования репродуктивных органов: для овощного гороха, ранней капусты - конец мая; томатов, огурцов, перца сладкого и других культур - июнь-июль.

Величина коэффициента водопотребления закономерно уменьшается по мере повышения урожая сельскохозяйственных культур. Чем благоприятнее для жизнедеятельности растительных организмов агротехнические условия, тем более рационально посевы потребляют воду.

При программировании урожая рекомендуется использовать фактические местные данные по суммарному испарению и их значений в отдельные по климатическим условиям годы [2]. Величина испарения зависит от культуры, сорта, продолжительности вегетационного периода, уровня агротехники, наличия влаги в почве и климатических условий. В засушливые годы водопотребление орошаемых культур достигает максимальных значений, во влажные - минимальных. Поэтому, показатели суммарного испарения для основных культур целесообразно представить в виде процентной обеспеченности их возможных значений (табл. 2).

Таблица 2. Суммарное испарение посевами овощных культур при орошении, $m^3/га$

Культура	Суммарное испарение (мм) при обеспеченности, %				
	5	25	50	75	95
<i>Томаты: ранние</i>	382	425	452	482	523
<i>средние</i>	330	355	388	422	452
<i>безрассадные</i>	418	475	516	535	607
<i>Перец сладкий</i>	430	487	516	547	616
<i>Баклажаны</i>	372	430	456	483	550
<i>Огурцы весеннего посева</i>	206	226	255	283	303
<i>Горох овощной</i>	102	120	134	155	177
<i>Лук репчатый</i>	298	336	362	390	429
<i>Капуста ранняя</i>	173	197	220	243	270
<i>Морковь</i>	362	404	442	473	516
<i>Картофель ранний</i>	263	298	328	353	384
<i>Свекла столовая</i>	391	339	480	512	555

Согласно И.М. Гамаюн и А.Г. Скуртул [4, 5] суммарное испарение меняется в широких пределах, составляя для перца сладкого при 95%-ной обеспеченности 616 мм, а при 5%-ной - 430 мм; у томатов средних рассадных - соответственно 452 и 330 мм.

Удовлетворение потребностей растений во влаге осуществляется за счет почвенных запасов, атмосферных осадков и орошения. В большинстве случаев на территории Молдовы запасы

почвенной влаги и осадки обеспечивают 60-80% потребности растений в зависимости от культуры и условий года.

Оценку влагообеспеченности вегетационного периода и расчет объемов оросительной воды, необходимой для обеспечения максимальных и стабильных урожаев, проводят по показателю дефицита суммарного испарения [4]. Последний представляет разницу между оптимальной и фактической величиной суммарного испарения посевов.

В таблице 3 приведены значения данного показателя для наиболее распространенных овощных культур. Так, к примеру, при 95%-ной влагообеспеченности дефицит суммарного испарения перца сладкого составил 464 мм, при 5%-ной - всего 205 мм.

Оросительная норма должна восполнять дефицит влагообеспеченности культур, то есть разницу между необходимым суммарным водопотреблением, с одной стороны, и естественными запасами влаги в почве и выпавшими осадками, с другой. Зная эти показатели, можно рассчитать оросительную норму по формуле:

$$M = E - P - (W_1 - W_2) - K,$$

где: M - оросительная норма, м³/га; E - необходимое суммарное водопотребление, м³/га; P - количество осадков, м³/га; $W_1 - W_2$ - запасы почвенной влаги в корнеобитаемом слое почвы в начале и в конце вегетации, м³/га; K - количество воды, потребляемой растениями из грунтовых вод, м³/га.

Таблица 3. Дефицит суммарного испарения в посевах овощных культур, м³/га

Культура	Дефицит суммарного испарения, мм, при обеспеченности, %				
	5	25	50	75	95
<i>Томаты: ранние</i>	172	3	295	330	398
<i>средние</i>	143	204	250	299	359
<i>безрассадные</i>	186	283	338	392	470
<i>Перец сладкий</i>	205	290	349	410	464
<i>Баклажаны</i>	165	4	294	350	399
<i>Огурцы</i>	65	108	149	173	203
<i>Горох овощной</i>	16	55	77	88	140
<i>Лук репчатый</i>	125	173	226	269	298
<i>Капуста ранняя</i>	38	107	128	141	172
<i>Морковь</i>	161	221	270	323	376
<i>Картофель ранний</i>	90	160	200	227	268
<i>Свекла столовая</i>	178	247	291	362	417

При 90%-ной обеспеченности (сухой год) оросительная норма перца сладкого составляет 452 мм, а при 5%-ной обеспеченности дефицита суммарного испарения (влажный год) - 197 мм, у томатов ранних - соответственно 361 и 143 мм. Для поддержания оптимальных условий водообеспечения необходимое количество поливов основных овощных культур, приведенное в таблице 4, изменяется в широких пределах: от 1-2 для гороха овощного до 10-11 для перца сладкого.

Для большинства овощных культур в начальный период вегетации влажность почвы должна быть выше или около 80% от наименьшей влагоёмкости (НВ). При этом корневая система развивается лучше и глубже проникает в почву. Снижение предполивной влажности в последующий период вегетации до 70% от НВ позволяет получить томаты с более высоким содержанием сухих веществ в плодах, лучшее созревание кочанов капусты, луковиц и корнеплодов, что способствует более длительному их хранению.

Особое значение имеет правильное установление норм полива, то есть количество оросительной воды, поданной на 1 га за один прием. Поливная норма зависит от предполивной влажности, мощности расчетного слоя и водно-физических свойств почв и рассчитывается по формуле:

$$M = 100PK (W_{НВ} - W_{м}),$$

где: M - поливная норма, м³/га; P - глубина расчетного слоя почвы, м; K - объемная масса почвы, г/см³; $W_{НВ}$ - наименьшая влагоёмкость в % от массы сухой почвы; $W_{м}$ - влажность почвы перед поливом, % от массы сухой почвы.

Из представленной формулы следует, что чем легче почва, тем меньше требуемая поливная норма для полного насыщения и чем меньше влажность перед поливом, тем больше поливная норма и наоборот.

Количество поливов и оросительная норма тем больше, чем длиннее период вегетации и напряженные энерго-климатические факторы. Во влажные годы (5-25%-ная обеспеченность) для гороха овощного поливов не требуется, для огурцов необходимо 1-2 полива, баклажан - 3-5 поливов при соответствующих оросительных нормах 33-66 и 158-7 мм; в сухой год (95%-ная обеспеченность) количество поливов и оросительная норма значительно возрастают, составляя 2 полива для гороха овощного, 5-6 для огурцов и 8-10 для баклажан при оросительных нормах, соответственно, 98, 165-198 и 346-376 мм.

Таблица 4. *Количество поливов и оросительная норма овощных культур*

Культура	Обеспеченности года, %									
	5		25		50		75		95	
	п	м	п	м	п	м	п	м	п	м
<i>Томаты: ранние</i>	4	143	5	211	7	252	8	293	10	361
<i>средние</i>	4	132	6	198	7	231	8	264	10	330
<i>безрассадные</i>	5	165	6	198	7	231	10	330	10	330
<i>Перец сладкий</i>	4	177	6	256	8	335	10	395	11	444
<i>Баклажаны</i>	3	158	5	7	7	267	9	346	10	376
<i>Огурцы</i>	1	33	2	66	4	132	5	165	6	198
<i>Горох овощной</i>	-	-	-	-	1	49	1	49	2	98
<i>Лук репчатый</i>	2	53	4	106	6	159	7	192	8	212
<i>Капуста ранняя</i>	-	-	3	99	3	99	4	132	5	165
<i>Морковь</i>	4	168	6	4	7	267	8	300	10	378
<i>Картофель ранний</i>	2	84	4	156	5	195	5	197	7	271
<i>Свекла столовая</i>	3	147	4	196	5	245	7	343	8	392

Примечание: п - количество поливов; м - оросительная норма, мм.

При оптимизации агротехнических мероприятий и пищевого режима культур указанное количество поливов и оросительные нормы обеспечивают формирование 50-60 т/га среднеспелых рассадных томатов при одноразовой уборке и 60-80 - при многократной, 50-60 - томатов безрассадных, 35-40 т/га - перца сладкого и 70-80 т/га - капусты поздней.

Например, для планируемого уровня урожая плодов сладкого перца 40 т/га при среднем коэффициенте водопотребления равном 129 м³/т [7], общий расход воды составит – 129 х 40=5160 м³/га, часть его покрывается атмосферными осадками, пополняющими запасы почвенной влаги. В условиях центральной и юго-восточной части республики они составляют в целом 2480 м³/га. Таким образом, в средний по климатическим условиям год (50%-ная обеспеченность дефицита суммарного испарения) оросительная норма под планируемый урожай плодов перца сладкого должна быть равна 2680 м³/га (5160-2480). Этот объем оросительной воды обеспечивается путем проведения шести-восьми вегетационных поливов. До начала плодоношения поливы проводят при снижении влажности почвы в слое 0-30 см до 70% от НВ, нормой 300 м³/га, а в последующий период поливная норма определяется в расчете 0-50 см слоя почвы и составляет 490 м³/га.

Предлагаемые методы расчета оросительной воды, назначения сроков и норм полива просты и не требуют больших затрат. Результаты производственных испытаний показали, что, при соблюдении технологии возделывания овощных культур, проведение в оптимальные сроки прогнозируемых поливов гарантирует получение запланированных урожаев. Причем, в отдельных случаях на каждую тонну продукции затрачивалось меньше оросительной воды по томатам, соответственно, 36-59 и 83-228 м³, сладкому перцу - 102- 138 и 195-374 м³.

Библиография:

1. Ботнар, В.Ф. *Программирование урожаев и управление водным режимом при возделывании овощных культур*. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Ştiinţele Vieţii, 2010, nr. 3 (312), p. 70-80.
2. Ботнар, В.Ф. *Контроль влажности почвы и производственного процесса при возделывании томатов*. În: Buletinul Acad. de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii, 2012, nr. 3 (318), p. 78-88.
3. Ботнар, В.Ф. *Основы управления технологическими процессами возделывания овощных культур в открытом грунте*. - Кишинэу: Print-Caro, 2018. - 347 с.
4. Гамаюн, И.М. *Суммарное испарение воды посевами сельскохозяйственными культурами. Справочная книга по орошаемому земледелию*. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990, с. 36-55.
5. Гамаюн, И.М.; Скуртул, А.Г. *Оптимальные режимы орошения овощных культур в Южном Приднестровье*. В: Орошение овощных культур в Приднестровье. - Кишинев: 1985, с. 37-78.
6. Жуковский, Е.Е.; Усков, И. Б. *О принципах программирования урожая на вероятностной основе*. В: Моделирование и управление процессами в агроэкосистемах. Ленинград: АФИ, 1984, с. 3–6.
7. Патрон, П.И. *Интенсивное овощеводство Молдавии*. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1985. - 284 с.

8. Botnari, V. *Programming of vegetable crop yields considering ecological factors. Growth & Yield Control in Vegetable Production*. In: Acta Horticulturae 260, 1989, p. 221-236.
9. Тооминг, Х.Г. *Экологические принципы максимальной продуктивности посевов*. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. - 264 с.
- Aplicarea CZU 632.939: 634.11

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ПРИЗНАКИ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОИ **INFLUENCE OF SOWING TIME ON SOYBEAN PRODUCTIVITY TRAITS**

Будак Александр, *доктор наук, конференциар исследователь, Институт Генетики Физиологии и Защиты Растений, МОИ*.

The main reason for the instability of soybean crops is the July-August droughts, common in Moldova. One of the most promising and cost-effective ways to avoid droughts is to shift the soybean sowing dates to an earlier period - the end of March - the beginning of April. The experiment was founded with the aim of more stringent selection for cold resistance. The research material was soybean varieties sown at different times (early sowing date - April 1, optimal sowing date - May 5, late sowing date - May 12). After maturation, a biometric analysis of quantitative traits was carried out. The conducted studies provide information on the nature of the manifestation of the variability of quantitative traits that characterize genotypes that have the desired combination. As a result, it was found that early sowing is possible, since soybean seeds remain viable at low temperatures, and when the temperature rises, the best varieties achieve germination characteristic of optimal conditions. Genotypes have been identified in which the productivity at an early sowing time is higher than at the optimal one.

Key words: *soybean, variability, variation, source material, quantitative trait.*

ВВЕДЕНИЕ

Соя относится к числу древнейших культур мирового земледелия, таких как пшеница, ячмень, кукуруза, лен, хлопчатник. История этой культуры измеряется несколькими тысячелетиями. Она имеет свыше 100 народных названий. О сое упоминается в старинных памятниках народного эпоса и религиозных обрядах восточных народов. Первые агрономические описания сои найдены в «Materia Medica», рукописях китайского императора Шенг- Нунг за 2898 лет до н. э. Необычайно возрос интерес к этой культуре в XX и XXI вв. в связи с все расширяющимися возможностями использования сои в различных областях: в качестве пищевого продукта, кормового растения, промышленного сырья, зеленого удобрения, технического применения. Только в промышленности соя используется более чем в 400 вариантах. В настоящее время невозможно определить границы применения сои в будущем [1].

В мировом аграрном производстве соя занимает четвертое место после пшеницы, кукурузы и риса и первое среди зерновых бобовых культур, а темпы роста ее производства опережают все другие культуры. Семена сои содержат большое количество масла (17-27%) и белка (35-55%), который по своей ценности занимает первое место среди важнейших сельскохозяйственных культур, обладает высоким пищевым и фуражным качеством [2, 3]. Решение проблемы получения биологически полноценных продуктов из семян сои связано с выведением новых сортов, которые отличаются высокой урожайностью, качеством продукции, технологичностью [4].

Основным лимитирующим фактором при выращивании сои в Молдове является недостаточная влагообеспеченность растений в критические периоды их развития (цветения, формирования и налива семян). Одним из наиболее перспективных и экономически рентабельных способов ухода от засух является сдвиг сроков посева сои на более ранний период – конец марта - начало апреля. Этот прием позволяет растениям более эффективно использовать осенне-зимние запасы влаги в почве, а также обеспечивает завершение налива семян и их созревание до наступления августовских пиков позднелетних засух [5]. Современные сорта сои представляют собой сортовые популяции, адаптированные к конкретным условиям выращивания и имеющие оптимальную структуру урожая. Под структурой урожая принято понимать совокупность элементов, слагающих продуктивность растений. Для сои это число семян на растении, число семян в бобе, масса семян на растении, масса 1000 семян [6]. При отборе ценных образцов селекционер, в первую очередь, ориентируется на фенотипическую изменчивость растений, поэтому в проведении исследований большое значение имеет информация о характере проявления изменчивости количественных признаков, характеризующих генотипы, обладающих нужным их сочетанием. Для этого используется анализ силы изменчивости количественных признаков сои с установлением ее интенсивности [7]. Изменчивость количественных признаков у сои связана с генетическими особенностями и влиянием окружающей среды, в годы с контрастными климатическими условиями они сильно различаются [8]. Исследование степени вариабельности признаков - элементов структуры урожая в конкретных почвенно-климатических условиях имеет

большое значение для создания высокопродуктивных и урожайных сортов. Изменчивость растительного организма обусловлена генетической предрасположенностью и зависит от условий выращивания, включая метеорологические особенности периода вегетации [9]. Изучению влияние сроков посева на признаки продуктивности у сои посвящена эта работа.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследований служили 12 сортов сои, высеянных в различные сроки (ранний срок посева -1 апреля, оптимальный срок посева- 5 мая, поздний срок посева -12 мая). После созревания проведен биометрический анализ количественных признаков. С целью определения наследуемости и вариабельности количественных признаков сои при различных сроках посева были исследованы следующие параметры (Adeniji, 2018; Balcan, 2018): генетическая (σ^2_g – *genetic variance*) и фенотипическая варианса (σ^2_{ph} – *phenotypic variance*), коэффициент наследуемости в широком смысле слова (h^2 – *heritability in broad sense*), фенотипический (PCV,% - *phenotypic coefficients of variation,%*) и генотипический коэффициенты вариации (GCV,% - *genotypic coefficients of variation,%*), генетический сдвиг или ответ на селекцию (GA- *genetic advance*), генетический сдвиг в % (GA, % - *genetic advance, %*), стандартизированный селекционный дифференциал или интенсивность отбора (K- *selection differential*) (Седловский, 1982). Статистическая обработка данных была проведена в пакете программ STATISTICA 8.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Число продуктивных узлов на растении является важным элементом структуры урожая, так как при селекции на семенную продуктивность оно способствует увеличению числа бобов и семян. Выявлена сильная положительная связь [10] между числом продуктивных узлов и числом бобов на растении ($r=0,75\pm 0,08$), средняя положительная связь с числом семян на растении ($r=0,62\pm 0,09$) и с массой семян с делянки ($r=0,44\pm 0,11$). Факториальный анализ вариабельности (Таб. 1) показал, что на признак характеризующий число плодущих узлов, генотип влияет в пределах 1,7%. Изменение срока посева на этот признак влияет на 94,42%. Взаимодействие генотип на срок посева не влияют на изменчивость по этому признаку. На вариабельность признака число бобов, как генотип, так и сроки посева, и их взаимодействие оказывают существенное влияние. По-прежнему наибольший вклад в вариабельность признака оказывает срок посева и составляет 86,98%. По признаку число семян с растения наибольший вклад в источник вариабельности оказывают сроки посева 89,1%, генотип и взаимодействие его со сроками посева вклады на изменчивость статистически достоверны, но значительно ниже 5,62% и 4,37%.

Таблица 1. Факториальный анализ вариабельности признаков продуктивности при различных сроках посева

Источник вариабельности	Число плодущих узлов			Число бобов		Число семян	
	Степень свободы	Сумма квадратов	Вклад в источник вариабельности, %	Сумма квадратов	Вклад в источник вариабельности, %	Сумма квадратов	Вклад в источник вариабельности, %
Генотип сои	4	1,426	1,7	249,89	6,52*	1133*	5,62
Срок посева	2	79,09*	94,42	3332,2	86,98*	17977*	89,1
Генотип x срок посева	8	1,886	2,25	204,36	5,33*	882,2*	4,37
Остаточ-ные эффекты	30	1,359	1,62	44,33	1,16	184,7	0,91

Установлено (Таб. 2), что генетическая (G^2_g) и фенотипическая (G^2_{ph}) вариансы при реакции генотипов сои на сроки посева выше для признака число семян на растении, чем по признаку число бобов на растении. Коэффициент наследуемости в широком смысле слова (h^2) был на среднем уровне или немного выше у обоих признаков (0,61 и 0,63). Это говорит о том, что отбор возможен по этим признакам, при разных сроках посева, а по числу плодущих узлов не эффективен. Разница между фенотипическим (PCV) и генотипическим коэффициентом вариации (GCV,%) также свидетельствует об этом.

Коэффициент наследуемости можно использовать для прогноза эффективности массового отбора. Определить ответ на селекцию (генетический сдвиг- GA) можно используя при этом селекционный дифференциал (разность между средним значением признака отобранной части популяции и популяционной средней). Если селекционный дифференциал выразить в единицах фенотипического стандартного отклонения (σ_{ph}), тогда $GA=K \times (\sigma_{ph}) \times h^2$, [1] где K- стандартизированный селекционный дифференциал или интенсивность отбора.

С помощью формулы [1] можно определить ожидаемый ответ на селекцию или оценить необходимую интенсивность отбора для заданного генетического сдвига. Ожидаемый ответ в процентном отношении по признаку число бобов растения равен 68,55%, при 5% отбираемых особей с интенсивностью отбора 2,06. По признаку число семян на растении ответ на селекцию немного выше и составляет 74,69%.

Таблица 2. *Вариабельность и наследуемость признаков продуктивности*

Признаки 2	Параметры							
	G ² _g	G ² _{ph}	h ²	GCV, %	PCV, %	PCV, % - GCV, %	GA	GAM, %
Число плодущих узлов	0,022	1,381	0,016	0,012	0,095	0,083	0,103	0,83
Число бобов на растении	68,52	112,85	0,61	20,22	25,95	5,73	28,06	68,55
Число семян на растении	316,1	500,8	0,63	21,43	16,97	5,54	61,97	74,69

Урожайность при раннем сроке посева (таблица 3) у разных генотипов была от 461 г/м² до 615 г/м², при оптимальном сроке была в пределах от 167 г/м² до 484 г/м². При раннем сроке посева лучшие показатели по урожайности были у таких генотипов: Gliа x Dorința, Genap 54 и (Белоснежка x Харьковская 1327) x Лада.

Таблица 3. *Сравнительная характеристика генотипов сои при разных сроках посева*

Генотип	Ранний посев		Посев в оптимальные сроки	
	Урожайность, с 1 м ² , г	Вегетационный период, дни	Урожайность, с 1 м ² , г	Вегетационный период, дни
Aura	272	147	230	134
Clavera	496	132	450	125
Nadejda	246	129	367	125
Ștefanel	236	132	269	125
Laduța	556	129	430	124
Deia	238	132	167	130
Albișoaga	461	125	249	125
Genap 54	535	131	355	127
(Белоснежка x Харьковская 1367)xЛада	529	124	267	128
GliаxDorința	615	128	278	127
Парма	404	147	297	135
Славия	343	138	484	134

При оптимальном сроке посева урожайность у них была на среднем уровне, причем продолжительность вегетационного периода была такой же или немного короче. Наиболее урожайными при оптимальном сроке посева были такие сорта как Славия, Clavera, Laduța, причем созрели они на 4-7 дней раньше.

ВЫВОДЫ:

Посев в ранние сроки возможен, так как семена сои сохраняют всхожесть при пониженных температурах, и при повышении температуры у лучших сортов достигает всхожести, характерной для оптимальных условий. Выделены генотипы, обладающие холодоустойчивостью на ранних этапах развития и повышенной урожайностью при ранних сроках посева.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.7007.04 «Биотехнологии и генетические способы выявления, сохранения и использования агробиоразнообразия», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

Библиография:

1. Козак, М.Ф. *Вопросы эволюционной морфологии и цитогенетики сои*. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2004. - 166 с.
2. Кобозева, Т.П.; Попова, Н.П.; Кобозева, С.И.; Кель, Т.И.; Гуреева, Е.В. *Соя в Нечерноземной зоне России*. В: Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. 2008, № 4, с. 52-53.
3. Bellaloui, N.; Bruns, H.A.; Abbas, H.K.; Mengistu, A.; Fisher, D.K.; Reddy, K.N. *Agricultural practices altered soybean seed protein, oil, fatty acids, sugars, and minerals in the Midsouth USA*. In: Front. Plant Sci, 2015, № 6.
4. Шафигуллин, Д.Р.; Романова, Е.В.; Гинс, М.С.; Пронина, Е.П.; Гинс, В.К. *Оценка и подбор исходного материала для селекции сои на хозяйственно ценные признаки в условиях Центрального района Европейской части России*. В: Овощи России. 2016, № 2, с. 28-32.
5. Мошненко, Е.В.; Бубнова, Л.А.; Будников, Е.Н.; Зеленцов С.В. *Выделение холодоустойчивых линий сои со стабильной урожайностью при сверхранних и оптимальных сроках посева*. В: Сб. трудов XX

Международной научно практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий», г. Белгород, 30 ноября 2016 г. №11. Ч. 4, с. 20-24.

6. Железнов, А.В.; Полюдина, Р.И. *Внутри и межсортная изменчивость сои (Glycine max L.) по некоторым элементам структуры урожая*. В: Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014, № 3, с. 43-49.

7. Лукомец, В.М.; Кочегура, А.В.; Ткачёва, А.А. *Пути повышения эффективности отбора растений в популяциях сои при селекции на урожай*. В: Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2012. № 2(151-152), с. 44-48.

8. Ayda Krisnawati, M. Muchlish Adie. *Variability of Biomass and Harvest Index from Several Soybean genotypes as Renewable Energy Source*. In: Conference and Exhibition Indonesia. New, Renewable Energy and Energy Conservation, Energy Procedia. 2015; (65): 14-21.

9. Шафигуллин, Д.Р.; Романова, Е.В.; Гинс, М.С.; Пронина, Е.П. *Интенсивность вариации количественных признаков исходного материала сои*. В: Вестник РУДН. Серия: Агротомия и животноводство. 2017 Vol. 12 No. 3 217-225. <http://journals.rudn.ru/agronomy>. DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-217-225

10. <http://earthpapers.net/izmenchivost-priznakov-produktivnosti-rasteniy-soi-i-analiz-ih-nasledovaniya#ixzz6NoafzB8x>

CREAREA, TESTAREA ȘI EVALUAREA ÎN CCC A SOIURILOR - CLONE DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL

Butnaraș Violeta, *doctor în științe agricole, cercetător științific coordonator*, Balmuș Zinaida, *doctor în științe agricole, cercetător coordonator*, Goncariuc Maria, *doctor habilitat, profesor cercetător*, Cotelea Ludmila, *doctor în științe agricole, cercetător științific superior*, Botnarenco Pantelimon, *doctor în științe agricole, cercetător coordonator*, Vornicu Zinaida, *cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

The research carried out includes the results obtained for 9 lavender clone varieties included in the CCC in the third year of vegetation, which were evaluated according to indications that influence the raw material harvest. The study of the quantitative characters showed that the evaluated genotypes were manifested by well-developed plants that form a large number of floral stems, inflorescences with long floral spike and a large number of whorls on the floral spike. With an increased content of essential oil in the third year of vegetation, clone varieties appeared: Fr.5S-8-24 with 6,082, Alba 7-5,784% and Fr. 8-5-15V-5.632% (dry The production of essential oil is higher by 26.1 kg / ha for the clone variety Fr.5S8-24 compared to the control variety Alba 7, and the yield is higher by 4.1 kg / t. Two new varieties of lavender were created: Svetlana (Fr.5S8-24) and Favoare (Fr.8-5-15V) with valuable quantitative characters.

Key words: *Lavandula angustifolia*, *essential oil*, *productivity*, *dry matter*.

INTRODUCERE

Lavanda sau levănțica este o plantă aromatică și medicinală din familia *Lamiaceae*, care se cunoaște că a fost utilizată încă din cele mai vechi timpuri. Din speciile genului *Lavandula* cea mai cunoscută, răspândită și valoroasă este *Lavandula angustifolia* Mill. [3, 4, 10]. Este una din cele mai importante specii pentru producerea uleiului esențial, pentru cultivare ca plantă decorativă în ghivece, pentru terase, balcoane etc. [4, 5, 6, 8]. Mirosul rafinat al uleiului esențial de lavandă permite utilizarea în industria de fabricarea parfumurilor, articolelor de sănătate și igienă, produsele de îngrijire a pielii, dar ca deodorizant și antiseptic în igiena locuințelor [1, 7], iar concentrația componentilor principali care alcătuiesc uleiul esențial contribuie la utilizare în medicină și farmacologie [4, 8]. Calitatea genotipurilor, soiurilor de lavandă depinde de rezistența la factorii biotici și abiotici, producție sporită de materie primă și compoziția chimică calitativă și cantitativă corespunzătoare.

Cercetările de ameliorare la specia *Lavandula angustifolia* Mill. au ca scop majorarea productivității, crearea soiurilor-clone noi rezistente la ger și iernare, soiuri productive timpurii și semitimpurii, cu o epocă de recoltare intermediară, precum și soiuri tardive, care permit extinderea perioadei de recoltare [2]. Materialul inițial de ameliorare creat, evaluat și selectat în corespundere cu scopul cercetărilor de ameliorare la lavandă se folosește în crearea soiurilor-clone noi cu caractere cantitative valoroase pentru agricultura și economia Republicii Moldova. Productivitatea levănțicăi depinde, în mare măsură, de soiul cultivat.

MATERIAL ȘI METODE

În toamna anului 2018 a fost fundată pepiniera de testarea în culturi comparative de concurs, unde au fost incluși 5 hibridi performanți de levănțică (Fr.5S-8-24; Cr.13S-6-7; Cr.13S-6-35; VM-18V; Fr.8-5-15V) comparativ cu 4 soiuri omologate în Republica Moldova (Vis magic 10; Alba 7; Moldoveanca 4 și Aroma Unica). Experiența a fost amplasată pe o suprafață de 1300 m.p., pe terenul experimental al

Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Soiurile - clone s-au plantat cu suprafața edafică de 1,4 m x 0,6 m în patru repetiții. Rezistența la iernare și ger s-a evaluat primăvara devreme, conform metodelor recomandate și notate de la 1 la 5 baluri [11]. Au fost evaluate pe parcursul perioadei de vegetație fazele de creștere și dezvoltare a speciei: începutul vegetației, butonizare, începutul înflorii și înflorirea în masă [4, 6].

Evaluarea hibridilor și soiurilor incluse în cercetare s-a efectuat în corespundere cu metodele în vigoare după un șir de caractere cantitative ce influențează direct productivitatea, precum ar fi: talia plantei, lungimea inflorescenței, lungimea tijeii florale, lungimea spicului floral, numărul de verticile per inflorescență, numărul de inflorescențe per plantă, conținutul de uleiului esențial. Uleiul esențial s-a separat din inflorescențe proaspete în faza înfloririi depline a plantelor prin hidrodistilare în aparate Ginsberg [9]. Conținutul de ulei esențial s-a determinat în procente și s-a recalculat la masa uscată.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La specia *L.angustifolia* Mill. aflată în cercetare primăvara devreme a fost apreciată rezistența la iernare și ger, care s-a notat în baluri. Genotipurile (Fr.5S-8-24; Fr.8-5-15V; Alba 7) au manifestat o rezistență înaltă la iernat de 5 baluri, dar (Cr.13S-6-35; Cr.13S-6-7; VM-18V; Vis magic 10; Moldoveanca 4) au avut o rezistență medie – 4 baluri. La 9 soiuri aflate în testarea de concurs a fost efectuată evaluarea principalelor caractere biomorfologice și de producție. Evaluarea acestora a demonstrat, că soiurile se deosebesc prin diferite perioade de vegetație (timpurie, medie și tardivă), plante bine dezvoltate, care formează un număr mare de tulpini florale, precum și prin tije florale destul de lungi (Tabelul 1).

Tabelul 1. Descrierea soiuri-clone de *L. angustifolia* Mill. în CCC (anul III de vegetație) după caracterele cantitative a plantei, 2021

Soiuri-clone	Talia plantei, cm	Diametrul plantei, cm	Nr. de tulpini florale	Lungimea tijeii florale, cm
	X± Sx	X± Sx	X± Sx	X± Sx
Fr.5S-8-24, tardiv	83.1±2.9	129.6±3.9	1160.0±7.8	31.5±2.6
Cr.13S-6-7, semitimpuriu	72.5±3.2	122.2±6.2	1096.0±5.8	24.2±2.3
Cr.13S-6-35, semitimpuriu	76.0±2.9	122.5±6.1	984.0±7.8	26.6±2.5
VM-18V, semitimpuriu	68.7±3.4	119.7±7.4	1061.5±7.5	23.5±2.7
Fr.8-5-15V, timpuriu	71.5±2.4	125.8±5.3	1269.0±6.3	28.8±2.8
Vis Magic 10, semitimpuriu	66.2±3.8	117.3±7.1	927.7±6.4	22.6±2.1
Alba 7,tardiv	65.5±2.2	122.1±3.7	1084.1±7.6	26.0±2.4
Moldoveanca 4, timpuriu	65.5±1.7	121.8±3.9	935.1±6.6	25.6±1.7
Aroma Unica, semitimpuriu	68.7±3.9	115.6±6.5	1043.0±6.7	24.7±2.8

Talia plantelor la soiurile-clone în anul al III-lea de vegetație a variat de la 68.7 cm până la 83.1 cm. La soiurile standard plantele au avut înălțimea de 65.5–68.7 cm (Tabelul 1). Cu cea mai înaltă talie s-au manifestat soiurile-clone Fr.5S-8-24 de 83.1cm, față de standardul Alba 7, la care plantele au avut înălțimea de numai 65.5 cm și Fr.8-5-15V cu 71.5 cm, față de standardul Moldoveanca 4 la care talia plantelor a fost de 65.5 cm. La caracterul diametrul plantelor s-a evidențiat soiul-clonă Fr.5S-8-24 (129.6 cm) mai mare cu 7.5 cm față de standard Alba 7.

Numărul de tulpini florale este un indice ce determină productivitatea la levănțică. Acest indice a variat de la 984 până la 1269 unități la o plantă, unde s-au evidențiat (Fr.8-5-15V ,Fr.5S-8-24 și Cr.13S-6-7) care au format mai mult de o mie de tulpini. Soiurile Alba 7, Aroma Unica, Moldoveanca 4 și Vis Magic 10 s-au manifestat cu (1084, 1043, 935 și 927) respectiv, tulpini florale per plantă. După cum știm, că important pentru soiurile-clone de levănțică, pretabile pentru recoltarea mecanizată este lungimea tijeii florale. La acest caracter s-a evidențiat soiul - clonă din grupul cu maturizare tardivă (Fr.5S-8-24), cu lungimea de 31.5 cm, s-au cu 5.5 cm mai mare față de standard (Alba 7). La soiurile – clone (Cr.13S-6-7, Cr.13S-6-35, VM-18V și Fr.8-5-15V) tija florală are lungimea de 24.2–28.8 cm.

Tijele florale la majoritatea soiurilor – clone de levănțică sunt groase și rezistă la cădere. Astfel de tije florale diminuează semnificativ acțiunea negativă a vânturilor puternice și micșorează distrugerea glandelor oleifere și respectiv, pierderile de ulei esențial în materia primă.

Tabelul 2. Caracteristica soiurilor-clone de *L. Mill.* incluși în CCC (anul III de vegetație) după caracterele cantitative a inflorescenței, 2021

Soiuri-clone	Lungimea inflorescenței, cm	Lungimea spicului floral, cm	Nr. verticile pe spicul floral	Conținutul de ulei esențial, % (s.u)
	X± Sx	X± Sx	X± Sx	
Fr.5S8-24	46.3±2.9	14.8±2.5	7.6±0.8	6.082

Cr.13S-6-7	35.2±3.1	11.0±1.8	7.2±0.6	3.391
Cr.13S-6-3	36.9±3.2	10.3±1.6	5.3±0.5	4.057
VM-18V	33.5±2.1	10.0±1.8	6.0±0.5	4.822
Fr.8-5-15V	39.6±3.4	10.8±1.9	6.6±0.5	5.632
VisMagic10,mt.	32.0±1.8	9.4±1.4	6.0±0.6	4.789
Alba 7,mt.	34.2±2.1	8.2±1.5	6.0±0.7	5.784
Moldoveanca4,mt.	34.5±1.7	8.9±1.1	5.4±0.4	4.764
AromaUnica,mt.	36.3±2.2	11.6±1.7	6.4±0.3	3.960

Inflorescențele la genotipurile evaluate sunt bine dezvoltate, lungimea acestora variind de la 33.5 cm până la 46.3 cm. Cei mai mari indici la acest caracter au înregistrat: Fr.5S-8-24 (46.3 cm); Fr.8-5-15V (39.6cm); Cr.13S-6-35 (36.9 cm). Soiurile standard la caracterul menționat, au înregistrat valori de 32.0-36.3 cm (Tabelul 2).

La caracterul «lungimea spicului floral» soiurile-clone de lavandă aflate în cercetare au indici ce valorează în intervalul 10.0-14.8 cm și s-au evidențiat: Fr.8-5-15V (10.8cm), Cr.13S-6-7 (11.0 cm) și Fr.5S-8-24 (14.8 cm). Numărul de verticile în spic la aceste soiuri este de la 5.3 cm la Cr.13S-6-35, până la 7.6 cm la genotipul Fr.5S-8-24. Corespunzător, acest hibrid se evidențiază și prin cel mai ridicat conținut de ulei esențial – 6.082% (s.u.), standardul, înregistrând 5.784% de ulei esențial în materia primă. (Tabelul 2). Cu un conținut sporit de ulei esențial în anul al III-lea de vegetație s-au manifestat soiurile-clone: Fr.8-5-15V-5.632% și VM-18V- 4.822% (s.u). Cel mai scăzut conținut de ulei esențial a acumulat soiul clonă Cr.13S-6-7de 3.391% (s.u). Soiurile standard la caracterul menționat, au acumulat un conținut de ulei esențial de la 3.960% la soiul Aroma Unica până la 5.784% (s.u.) la soiul Alba 7 (Tabelul 2).

Conținutul de ulei esențial este o însușire valoroasă pentru soiurile – clone de perspectivă. Sub acest aspect pe parcursul perioadei 7.07.2021–12.07.2021 la genotipurile evaluate conținutul de ulei esențial este reprezentat în dependență de grupa de maturizare (Tabelul 3). Astfel, hibridul timpuriu Fr.8-5-15V se caracterizează cu conținut de ulei esențial foarte înalt de 5.632% (s.u.) în raport cu soiul – clonă martor Moldoveanca 4, care a acumulat – 4.764% (s.u).

Soiul-clonă Fr.5S8-24 tardiv a înregistrat un conținut de ulei esențial de 6.082% (s.u.) în a doua decadă a lunii iulie, soiul – clonă martor Moldoveanca 4 în aceleași condiții are un conținut de 4.625% (s.u.) ulei esențial.

În medie pe sezon, în anul al III-lea de vegetație hibridul Fr.5S8-24 a acumulat un conținut de 5.475% (s.u.) ulei esențial față de soiul – clonă martor Alba 7 cu un conținut de 5.411% (s.u.). Cu indici înalți s-ă caracterizat și hibridul Fr.8-5-15V (5.474%). Soiul – clonă martor Moldoveanca 4 a acumulat un conținut de 4.434% (s.u.). Din grupul de maturizare mediu s-a evidențiat hibridul VM-18V cu 4.482% (s.u.), soiul martor Vis Magic 10, se caracterizează cu numai 4.405% (s.u.). Acestea sunt datele medii pe sezon la conținutul de ulei esențial în substanța uscată (Tabelul 3).

Tabelul 3. *Dinamica acumulării conținutul de ulei esențial la soiurilor-clone de lavandă, anul al III-lea de vegetație, 2021*

Np.	Soiuri-clone	Conținutul de ulei esențial, % (s.u.)				
		7.07	9.07	10.07	12.07	Media
1	Fr.5S8-24	4.827	5.185	5.804	6.082	5.475
2	Cr.13S-6-7	2.903	3.090	2.996	3.391	3.095
3	Cr.13S-6-35	2.991	4.057	3.164	3.358	3.393
4	VM-18V	4.328	4.822	4.544	4.233	4.482
5	Fr.8-5-15V	5.604	5.632	5.174	-	5.474
6	Vis Magic 10	4.728	4.789	4.144	3.962	4.405
7	Alba 7	5.056	5.126	5.677	5.784	5.411
8	Moldoveanca4	4.498	4.764	4.039	-	4.434
9	Aroma Unica	3.092	3.573	3.651	3.960	3.569

În anul al III-lea de vegetație la soiurile-clone de levănțică testate a fost determinată producția de materie primă (Tabelul 4.). Cu cea mai ridicată producție de materie primă (inflorescențe) s-a manifestat Fr.5S8-24 (5.3 t/ha) și Fr.8-5-15V de 4.5t/ha. Cel mai ridicat conținutul de ulei esențial în materia primă proaspătă la umiditatea standard, au acumulat Fr.5S8-24 (2.514%) și Fr.8-5-15V (2.162%). Soiul-clonă cu maturizare medie (VM-18V) la umiditatea standard în anul curent a acumulat un conținut de ulei esențial cu 0.018% mai mare decât la martorul Vis Magic 10.

Producția de ulei esențial la unele soiuri-clone, este mai ridicată decât la martori. Mai productiv s-a dovedit a fi soiul-clonă Fr.5S8-24 din grupul cu maturizare tardivă, care a asigurat o producție de ulei esențial de 133.3 kg/ha, cu 26.1 kg/ha mai mult față de martorul Alba 7.

Tabelul 4. Productivitatea soiurilor-clone de lavandă în culturi comparative de concurs (2021)

Soiuri-clone	Producția materie primă, t/ha	Conținut UE,%		Producția ulei esențial, kg/ha	Randamentul ulei esențial, kg/t
		umed.st.	s.u.		
Fr.5S8-24	5.3	2.514	6.082	133.3	25.2
Cr.13S-6-7	4.2	1.484	3.391	62.3	14.8
Cr.13S-6-3	3.7	1.350	4.057	49.9	13.5
VM-18V	4.1	1.838	4.822	73.4	18.4
Fr.8-5-15V	4.5	2.162	5.632	97.3	21.6
VisMagic10,mt.	4.0	1.820	4.789	72.8	18.2
Alba 7,mt	5.1	2.101	5.784	107.2	21.1
Moldoveanca4,mt.	5.0	1.693	4.764	84.6	17.0
AromaUnica,mt.	2.7	1.599	3.960	43.2	16.0

La caracterul menționat s-a evidențiat și soiul-clonă Fr.8-5-15V timpuriu, ce s-a manifestat cu 12.7 kg/ha de ulei esențial mai mult față de martor Moldoveanca 4. În rezultatul datelor obținute putem menționa, că soiurile-clone de lavandă incluse în culturi comparative de concurs au și un randament de ulei esențial mai înalt de cât martorii: 25.1 kg/t la Fr.5S8-24, 21.6 kg/t la Fr.8-5-15V și 18.4 kg/t la VM-18V.

Cercetările efectuate pe parcursul mai multor ani s-au soldat cu crearea a două soiuri de lavandă: soiul-clonă Svetlana (Fr.5S8-24) face parte din grupul de maturitate tardivă și Favoare (Fr.8-5-15V) soi cu maturizare timpurie. Au fost depusă Cerere de Brevet la AGEPI, Cerere de înregistrare în Registrul de Stat.

CONCLUZII:

1. Rezultatele obținute la soiurile-clone incluse în CCC au demonstrat, că sunt rezistenți la factorii nefavorabili de cultivare, au termeni diferiți de înflorire-maturizare și fac parte din grupul de hibrizi cu maturizare timpurie, medie și tardivă.
2. Evaluarea caracterelor cantitative a demonstrat, că genotipurile evaluate s-au manifestat prin plante bine dezvoltate ce formează un număr mare de tulpini florale, prin inflorescențe cu spic floral lung și un număr mare de verticile pe spicul floral.
3. Soiurile-clone evaluate în culturi comparative de concurs se deosebesc prin productivitate sporită și conținut ridicat de ulei esențial.
4. Cu un conținut sporit de ulei esențial în anul al III-lea de vegetație s-au manifestat soiurile-clone: Fr.5S-8-24 cu 6.082, Alba 7-5.784% și Fr. 8-5-15V-5.632% (s.u.).
5. Producția de materie primă este mai înaltă la soiul – clonă tardiv Fr.5S-8-24 aceasta fiind de 5,3 t/ha. Cea mai ridicată producție de ulei esențial au fost atestată la soiurile – clone Fr.5S-8-24 (133.3 kg/ha) și Fr. 8-5-15V (97,3 kg/ha) și VM-18V (73,4 kg/ha).
6. Randamentul uleiului esențial la soiurilor clone evaluate este de 25.1 kg/t la Fr.5S8-24, 21.6 kg/t la Fr.8-5-15V și 18.4 kg/t la VM-18V 25.1 kg/t la VM-18V și de 21,2 kg/t la Fr.8-5-15V.
7. Rezultatele cercetărilor efectuate la specia *Lavandula angustifolia* Mill., ne-au permis crearea a două soiuri noi: soiul Svetlana (Fr.5S8-24) și Favoare (Fr.8-5-15V) cu caractere cantitative valoroase.

Bibliografie:

1. Bojor, O.; Alexan, M. *Plante medicinale de la A la Z*. Ed. a III-a. - București: Edit. Ulpia Traiană, 1994. – 234 p.
2. Butnaraș, V.; Goncariuc, M.; Mașcovțeva, S.; Frunză, D. *Evaluarea hibrizilor valoroși de levănțică în culturi comparative de concurs*. În: *Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor*: materialele conf. șt. intern., 9-10 oct. 2017. Ed. 6-a. Chișinău: S. n., 2017 (Tipogr. „Print-Caro”), p. 190-193.
3. Goncariuc, M. *Lavanda*. În: *Plante medicinale și aromatice cultivate*. - Chișinău: Ed. UASM, 2008, p. 99-120.
4. Goncariuc M. *Lavanda*. - Chișinău: Print-Caro, 2018, p. 131.
5. *Lavanda (Lavandula angustifolia* Mill.). În: *Musteață G. Subarbuști medicinali și aromatici cultivați*. Chișinău, 2007, p. 6-24.
6. *Musteață, G. Subarbuști medicinali și aromatici cultivați*. - Chișinău, 2007, p. 6-24.
7. Kenneth, Lynam; Doris, Smith. *Lavander Oil Characterization Using Agilent J&W DB- 1m Ultra Inert Capillary GC Columns*. Agilent Technologies. Inc., 2009. - 6 p. Printed in the USA February 23, 2009 5990-3700EN.
8. Буюкли, М. *Лаванда и ее культура в СССР*. - Кишинев: Картя Молдовеняска, 1969. - 326 с.
9. Гинзберг, А.С. *Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносохах*. В: *Химико-фармацевтическая промышленность*, 1932, № 8-9, с. 326-329.
10. Машанов, В.И.; Андреева, Н.Ф.; Машанова, Н.С., и др. *Новые эфиромасличные культуры*. - Симферополь: Таврия, 1988. - 160 с.
11. Романенко, Л.Г. *Лаванда. Селекция эфиромасличных культур: метод. указ.* - Симферополь: ВНИИЭМК, 1977. - 64 с.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.07 „Diminuarea consecințelor schimbărilor climatice prin crearea, implementarea soiurilor de plante medicinale și aromatice cu productivitate înaltă, rezistente la secetă, iernare, boli, ce asigură dezvoltare sustenabilă a agriculturii, garantează produse de calitate superioară, predestinate industriei de parfumerie, cosmetică, farmaceutică, alimentară”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

**CONȚINUTUL PIGMENȚILOR FOTOSINTETICI DIN FRUNZELE PLANTULELOR DE PORUMB SUB INFLUENȚA LUMINII LED DE COMPOZIȚIE SPECTRALĂ DIFERITĂ
THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN THE LEAVES OF MAIZE
PLANTLETS UNDER THE INFLUENCE OF LED LIGHT OF DIFFERENT SPECTRAL
COMPOSITION**

Cauș Maria, *doctor în științe biologice, cercetător științific coordonator*, Platovschii Nicolai, *cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, Borozan Pantelimon, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, vice-direktor pentru știință, Institutul de Fitotehnie „Porumbeni”*, Dascaluic Alexandru, *doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, cercetător științific principal, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

The objective of this study was to investigate the content of chlorophyll (Chl) and carotenoids (Car) in leaves of maize plantlets, grown under two LED light spectra, red (RL) and white (WL). Three maize *Zea mays* L. hybrids, Porumbeni 180 (P.180), Bemo 203 (B.203) and Porumbeni 427 (P.427) were grown under two LED lighting treatments. Results showed that the different lighting treatments impact differently the contents of Chl and Car in leaves of different maize hybrids plantlets. The higher levels of Chl and Car in leaves of P.180 and B. 203 were established under WL. While in leaves of P. 427 plantlets the level of chlorophyll pigments was at lower levels under WL, compared to other two hybrids. However, RL, on the contrary, reduced photosynthetic pigments in leaves of P.180 and B. 203, and increased their content in leaves of hybrid P.427, compared to the values of the corresponding parameters under WL.

Key words: *Maize plantlets, hybrids, LEDs light quality, photosynthetic pigments.*

Creșterea și dezvoltarea efectivă a plantelor necesită un șir de factori ai mediului înconjurător, printre care pot fi menționați, aerul, lumina, elementele nutritive și umiditatea relativă. Influența unuia sau a mai multor factori este determinată de specia plantelor, fazele de dezvoltare ale acestora, gradul și durata de acțiune a factorilor, precum și influența cumulativă și interconexiunea acestora. Modificările condițiilor de mediu în creșterea plantelor duc la rearanjamente în evaluarea proceselor morfologice, fiziologice și biochimice ale organismului vegetal [14].

O contribuție decisivă în dezvoltarea plantelor este atribuită funcționării aparatului fotosintetic. Acesta din urmă, pentru desfășurarea fotosintezei și sinteza pigmentilor clorofilieni în asigurarea creșterii plantelor cu metabolizii necesari depinde, în primul rând, de durata de acțiune, tipul și calitatea luminii [5, 13]. Prezența luminii reprezintă unul dintre cei mai importanți factori, necesari pentru creșterea și dezvoltarea plantelor pe tot parcursul ciclului lor de viață. În condiții naturale funcționarea aparatului fotosintetic se desfășoară în prezența luminii solare. Iar în condiții artificiale, inclusiv în solare, căsuțe de vegetație, etc., iluminarea necesară pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este suplimentată de utilizarea diferitor tipuri de iluminare [5]. Printre ultimele invenții ce țin de iluminarea suprafețelor artificiale de creștere a plantelor poate fi menționată iluminarea cu utilizarea luminii LED-urilor [5, 15]. Avantajul utilizării surselor LED constă în puterea electrică redusă, fără balast, generare scăzută de căldură, ceea ce permite instalarea LED-urilor în apropierea plantelor fără riscul de a le deteriora. Utilizarea LED-urilor reduce, de asemenea, evaporarea apei, ce permite perioade mai lungi între udări [5]. Inițial, sistemele de iluminat cu LED-uri au fost cercetate și utilizate pentru plantele legumicole la scară mică [11, 12], iar ulterior, datorită perfecționării și micșorării costului dispozitivelor cu LED-uri, utilizarea acestora în cultivarea diferitor specii de plante a crescut și continuă să crească la scară largă. Eficiența asigurată a acestui tip de iluminare a permis ca utilizarea LED-urilor în agricultură modernă să devină o sursă de lumină obișnuită [1, 5, 19]. Întrucât se știe că fiecare specie de plante are cerințe specifice de iluminare pentru o dezvoltare adecvată, utilizarea LED-urilor permite crearea unui spectru optim specific speciei de plante respective. Diverse studii au arătat că, în condiții controlate, utilizarea LED-urilor cu anumite spectre (roșu, alb, albastru, etc.) de lumină afectează performanța aparatului fotosintetic [2, 4, 7, 12]. Inițial, cele mai multe investigații au fost efectuate cu plantele legumicole (11, 3, 8, 1) și mai puține cu alte specii de plante [2, 4, 6, 8, 20]. În prezent, subiectul cercetărilor în acest domeniu îl constituie studiul utilizării LED-urilor ca sursă de lumină pentru o gamă largă de specii de plante.

Scopul acestui studiu a constat în testarea influenței luminii albe și roșii emise de benzile LED asupra conținutului pigmentilor clorofilieni din frunzele plantulelor diferitor hibrizi de porumb.

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele au fost efectuate cu utilizarea plantulelor de porumb *Zea mays* L., crescute din semințe ale hibrizilor de porumb Porumbeni 180 (P. 180), Bemo 203 (B. 203) și Porumbeni 374 (P. 374), oferite de către *Instituția Publică Institutul de Fitotehnie „Porumbeni”*. Cercetările experimentale s-au desfășurat în condiții controlate de laborator. Înainte de germinare semințele au fost îmbibate în apă distilată timp de 36 ore la 5°C. Ulterior, semințele îmbibate au fost plasate în termostat la 26°C, la întuneric și umiditatea aerului de 60-70%. După 5 zile germenii de porumb au fost transferați la lumină, cu utilizarea a două tipuri de benzi Led pentru iluminare, inclusiv lumină albă 500–600 nm și lumină roșie 620–660 nm, FAR de 150 μmol × m⁻² × sec⁻¹ și o fotoperioadă de 16 ore - lumină, 8 ore - întuneric, la 15°C. Frunzele au fost selectate de la plantele de porumb cu vârsta de 10 zile.

Conținutul clorofilei *a*, *b* și a carotenoidelor a fost determinat spectrofotometric prin măsurarea densității optice a extractului de pigmenți la lungimi de undă 662 nm, 644 nm și 440,5 nm. Calcularea concentrației de pigmenți a fost efectuată conform ecuațiilor Wetstein și Holm (16). Absorbția extractelor a fost măsurată cu utilizarea spectrofotometrului UV-Vis *Agilent 8453*. Conținutul de pigmenți fotosintetici a fost exprimat în mg g⁻¹ masă proaspătă.

Măsurarea activității fotosistemei II a frunzelor de porumb (indicele Yield) a fost determinată folosind fluorimetru portabil PAM-2100 (Walz, Germania).

Indicele clorofilic a fost determinat cu aparatul CM1000 (Germania).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe figura 1 sunt prezentate datele comparative ale conținutului de pigmenți clorofilieni și a carotinoizilor în frunzele plantulelor diferitor hibrizi de porumb ce au crescut la lumină albă, λ = 500-660 nm (2 A) și la lumină roșie, λ = 620-660 nm (2 B). După cum se poate observa condițiile de iluminare a creșterii plantelor au influențat în mod deosebit conținutul de clorofilă și carotenoide în frunzele hibrizilor de porumb. Conținutul clorofilei *a*, *b*, suma acestora și a carotinoizilor în varianta cu utilizarea luminii albe pentru creștere este semnificativ mai mare pentru plantulele P. 203, urmat de P. 180 și cele mai mici valori ale indicilor investigați sunt pentru hibridul P. 427 (fig. 1 A).

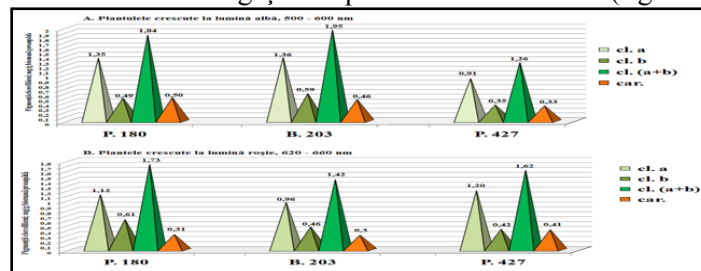


Fig.1. Conținutul pigmentilor clorofilieni, inclusiv clorofila „a”, „b”, suma acestora (a+b) și a carotinoizilor (car.) în frunzele plantulelor hibrizilor de porumb P.180, B. 203 și P. 427, ce au crescut la lumină albă, λ = 500-660 nm (A), și la lumină roșie, λ = 620-660 nm (B). Vârsta plantulelor - 10 zile.

Totodată, după cum se vede, pentru P. 203, valoarea sumei clorofilei *a* + *b* se datorează valorii mai mari a clorofilei *b* (59 mg/g biomasă proaspătă) față de valoarea indicelui respectiv pentru P. 180 (1,35 mg/g biomasă proaspătă). Din datele literaturii se știe că clorofila *a* și *b* sunt implicate în reglarea complexelor de captare a luminii [17]. În același timp, conținutul carotinoizilor la iluminarea albă sunt la un nivel mai înalt în frunzele hibridului P. 180, comparativ cu cel din frunzele B. 203 și P. 427. Carotinoidele asigură o rezistență mai sporită a plantelor la factorii de mediu [17]. Hibridul P. 180 este mai rezistent la temperaturi joase pozitive, comparativ cu B. 203 și P. 427. Utilizarea luminii albe pentru iluminarea creșterii plantulelor a fost neconfortabilă pentru hibridul P.427, ce se caracterizează prin cele mai mici valori ai indicilor investigați – conținutul clorofilei *a*, *b*, suma acestora (*a*+*b*) și a carotinoizilor.

În același timp, utilizarea luminii roșii (λ = 620-660 nm) pentru creșterea plantulelor (figura 1 B) a favorizat funcționarea aparatului fotosintetic al frunzelor plantulelor hibridului P. 427, unde se observă o majorare semnificativ mai mare a conținutului tuturor pigmentilor din frunze, inclusiv conținutul clorofilei *a*, *b*, sumei acestora și a carotinoizilor, comparativ cu valorile indicilor respectivi pentru P. 427 la lumina albă (figura 1 A). Utilizarea luminii roșii pentru creșterea plantulelor hibridului B. 203, din contra, a condus la diminuarea conținutului de clorofilă *a*, *b* și a carotinoizilor în frunze (fig. 1 B). Lumina roșie a diminuat, de asemenea și conținutul de clorofilă *a* și carotenoide în frunzele plantulelor P.180, dar a favorizat sporirea conținutului de clorofilă *b* în frunze (fig. 1 B). Datele din literatură de

referință arată că, lumina roșie emisă de LED-uri în timpul creșterii și dezvoltării plantelor afectează sinteza și degradarea pigmentilor fotosintetici, ceea ce este legat de adaptabilitatea plantelor (4). Cercetările cu diferite specii de plante au demonstrat efecte pozitive ale luminii, inclusiv celei roșii, emise de LED-uri asupra sintezei pigmentilor fotosintetici [4].

Un indicator important al aprecierii creșterii și dezvoltării plantelor este indexul de clorofilă, care dă posibilitatea de a aprecia indirect activitatea aparatului fotosintetic și a productivității viitoare a plantelor [21].

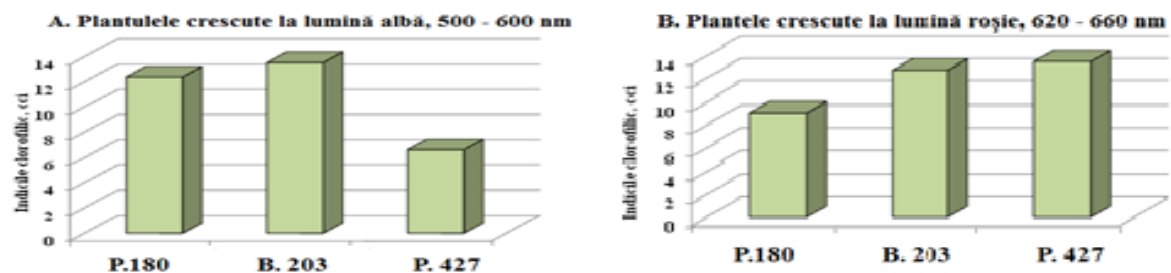


Fig. 2. Indicele fotosintetic al frunzelor hibridelor de porumb P. 180, B. 203 și P. 427, ce au crescut la lumină albă, $\lambda = 500-660 \text{ nm}$ (A), și la lumină roșie, $\lambda = 620-660 \text{ nm}$ (B). Vârsta plantulelor - 10 zile.

Rezultatele determinării indicelui de clorofilă în frunzele plantulelor de porumb, care au crescut la lumina albă (figura 2 A) sunt în concordanță cu datele conținutului de pigmenți clorofilieni la acest tip de iluminare (lumina albă) (figura 1 A). Însă nivelul indicelui de clorofilă pentru P. 427, după cum se vede din figura 2 A este cel mai mic, față de nivelul acestui indice pentru hibridii P. 180 și B. 03, valoarea căruia, de asemenea, este în concordanță cu conținutul de pigmenți clorofilieni (figura 1 A).

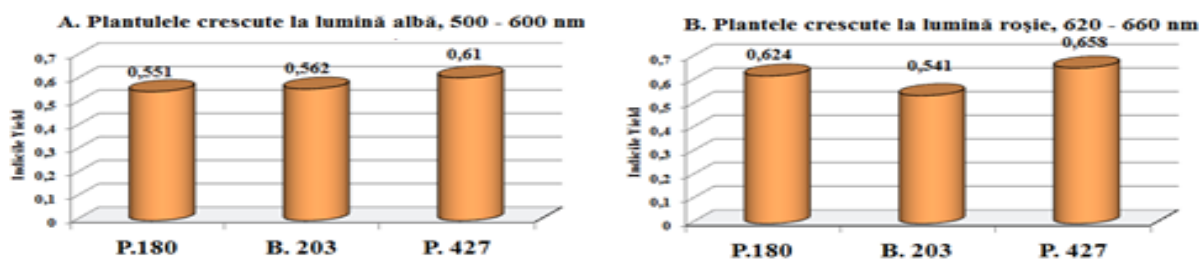


Fig. 3. Eficiența fotosintetică (EF) a frunzelor hibridelor de porumb P.180, B. 203 și P. 427, ce au crescut la lumină albă, $\lambda = 500-660 \text{ nm}$ (A), și la lumină roșie, $\lambda = 620-660 \text{ nm}$ (B). Vârsta plantulelor - 10 zile.

Valorile indicelui de clorofilă la plantulele ce au crescut la lumină roșie (figura 2 B), cu excepția B. 203, de asemenea, sunt în concordanță cu conținutul pigmentilor clorofilieni (figura 1 B).

Așadar, determinarea indicelui de clorofilă, face posibilă evaluarea activității aparatului fotosintetic al plantulelor diferitor hibridi de porumb în perioada inițială de creștere, fiind determinat astfel, de răspunsul diferențiat al acestora la modificările regimului de iluminare.

Comparativ cu conținutul pigmentilor clorofilieni și indicele de clorofilă, activitatea fotosistemei II (FSII) din frunzele plantulelor de porumb, după cum se vede din figura 3 A și 3 B, la ambele tipuri de iluminare este la un nivel înalt, fiind de 0,541-0,624 unități. Se cunoaște, că compoziția spectrală a luminii, inclusiv lumina roșie, este un semnal, ce controlează și facilitează deschiderea și închiderea stomatelor, care determină fixarea fotosintetică a CO_2 și activitatea FSII (10, 16).

Astfel, activitatea aparatului fotosintetic al plantulelor diferitor hibridi de porumb este determinată atât de condițiile de iluminare pe parcursul perioadei de creștere, cât și de tipul hibridului de porumb.

CONCLUZIE:

Rezultatele obținute în lucrarea noastră sugerează, că aplicarea iluminării cu utilizarea luminii LED de compoziție spectrală diferită pentru creșterea timpurie a plantulelor de porumb influențează activitatea componentelor aparatului fotosintetic în convertirea energiei luminii de către frunzele hibridelor studiate. Astfel, randamentul cuantic al FS II și conținutul pigmentilor clorofilieni a frunzelor de porumb variază în funcție de tipul hibridului, cât și de tipul de iluminare a luminii LED, utilizate pentru creștere.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.7007.07 „Determinarea parametrilor ce caracterizează rezistența plantelor cu nivel diferit de organizare la

acțiunea temperaturilor extreme în scopul diminuării efectelor schimbărilor climatice”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Bantis, F.; Smirnakou, S.; Ouzounis, T. et al. *Current status and recent achievements in the field of horticulture with the use of light-emitting diodes (LEDs)*. In: Sci. Hort., 2018, vol. 235, p. 437–451. Doi: 10.1016/j.scienta.2018.02.058.
2. Bayat, L.; Arab, M.; Aliniaefard, S. et al. *Effects of growth under different light spectra on the subsequent high light tolerance in rose plants*. In: AoB PLANTS, 2018, 10: ply052; Doi: 10.1093/aobpla/ply052.
3. Burattini, C.; Mattoni, B.; Bisegna, F. *The impact of spectral composition of white LEDs on spinach (Spinacia oleracea) growth and development*. In: Energies, 2017, 10, 1383; Doi:10.3390/en10091383.
4. Cio, M.; Pawłowska, B. *Leaf response to different light spectrum compositions during micropropagation of Gerbera axillary shoots*. In: Agronomy, 2020, vol. 10, 1832; Doi:10.3390/agronomy10111832.
5. *Current Status of commercial plant factories with LED lighting*. In: LED lighting for urban agriculture, pp. 289-347. Editors: Kozai T., Fujiwara K., Runkle E.S. A Springer, Springer Science+Business Media Singapore. 2016. P. 449. ISBN 978-981-10-1848-0 (eBook). Doi: 10.1007/978-981-10-1848-0.
6. Dong, C.; Fu, Y.; Liu, G.; Liu, H. *Growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity and biomass yield and quality of wheat (Triticum aestivum L.) exposed to led light sources with different spectra combinations*. In: J. Agro. Crop Sci., 2014, p. 219–230. Doi:10.1111/jac.12059).
7. Esmaeilzadeh, M.; Malekzadeh, Shamsabad M.R.; Roosta, H.R. et al. *Manipulation of light spectrum can improve the performance of photosynthetic apparatus of strawberry plants growing under salt and alkalinity stress*. In: PLOS ONE, 2021, 16(12): e0261585. <https://doi.org/10.1371/journal>.
8. Esmaeilzadeh, M.; Viršile, A.; Miliauskiene, J. et al. *The physiological response of lettuce to red and blue light dynamics over different photoperiods*. In: Frontiers in Plant Science, 2021, vol. 11 | Article 610174 | www.frontiersin.org. Doi: 10.3389/fpls.2020.610174.
9. Holm G. *Chlorophyll mutations in barley*. In: Acta. Agr. Scand., 1954, vol. 4, p. 457–471.
10. Inoue, S.I.; Kinoshita, T. *Blue light regulation of stomatal opening and the plasma membrane H⁺-ATPase*. In: Plant Physiol., 2017, 174, 531–538. <https://doi.org/10.1104/pp.17.00166>.
11. Li, H.; Tang, C.; Xu, Z. *The effects of different light qualities on rape seed (Brassica napus L.) plantlet growth and morphogenesis in vitro*. In: Scientia Horticulturae, 2013, vol. 150, p. 117–124. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2012.10.009>.
12. Park, Y.; Runkle, E.S. *Spectral effects of light-emitting diodes on plant growth, visual color quality, and photosynthetic photon efficacy: White versus blue plus red radiation*. In: PLoS ONE, 2013, 13(8): e0202386. <https://doi.org/10.1371/journal>.
13. *Plant growth and development as affected by light*. In: LED lighting for urban agriculture. p. 49-91. Editors: Kozai T., Fujiwara K., Runkle E.S. Springer Science-Business Media, Singapore. 2016. P. 449. ISBN 978-981-10-1848-0 (eBook). Doi 10.1007/978-981-10-1848-0.
14. Raza, A.; Razaq, A.; Mehmood, S.S. et al. *Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle. Its outcome: A review*. In: Plants, 2019, 8(2), 34; <https://doi.org/10.3390/plants8020034>.
15. Samuoliene, G.; Viršile, A.; Miliauskiene, J. et al. *The physiological response of lettuce to red and blue light dynamics over different photoperiods*. In: Frontiers in Plant Sci., 2021, vol. 11. Article 610174. www.frontiersin.org. Doi: 10.3389/fpls.2020.610174.
16. Suetsugu, N.; Takami, T.Y.; Ebisu, Watanabe H. *Guard cell chloroplasts are essential for blue light-dependent stomatal opening in Arabidopsis*. In: PLOS ONE, 2014, vol. 9 (9). e108374. www.plosone.org/journals.plos.org. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108374>.
17. Tanaka, R.; Tanaka, A. *Chlorophyll cycle regulates the construction and destruction of the light-harvesting complexes*. In: BBA, Bioenergetics, vol. 187, p. 968 – 976. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2011.01.002>
18. Wettstein, D. *Chlorophyll letale und der submikroskopische Formwechsel der Plastiden*. In: Exp. Cell Res., 1957, vol.12, p.427–434.
19. Wojciechowska, R.; Kołton, A.; Długosz-Grochowska, O. et al. *The effect of LED lighting on photosynthetic parameters and weight of lamb's lettuce (Valerianella locusta)*. In: Folia Hort., 2013, 25/1, p. 41-47. Doi: 10.2478/fhort-2013-0005.
20. Yue C., Wang Z., Yang P. Review: The effect of light on the key pigment compounds of photosensitive etiolated tea plant. // Botanical Studies, 2021, 62:21. <https://doi.org/10.1186/s40529-021-00329-2>.
21. Платовский, Н.Н.; Здиорук, Н.В.; Раля, Т.Х. *Индекс хлорофилла как показатель роста, развития и продуктивности различных генотипов озимой пшеницы (Triticum aestivum L.)*. В: Селекция зерновых и зернобобовых культур в условиях изменения климата: Направления и приоритеты. Тезисы докл. междунар. науч. конф. , 5 мая, 2021, Одесса, Украина, 2021, p.183-184. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/183-184_10.pdf.

INTRODUCEREA, MULTIPLICAREA ȘI UTILIZAREA IERBII DE FIER (*SIDERITIS SSP.*) ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Chisnicean Lilia, *doctor în științe, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

Iron grass (*Sideritis* spp.) belongs to the genus *Sideritis* - being annual or perennial plants of the Lamiaceae family. The plants have a pleasant aroma and multiple medicinal benefits. The inflorescences and leaves are used in the Mediterranean and Crimea as tea. Iron herbs in the traditional medicine of the countries of origin are considered a natural immunomodulator. The plants have hypotensive, antipyretic, diuretic properties, promote wound healing, help eliminate tumors. It has antibacterial, antiprotozoal and repellent activity. They also have gastroprotective and antiulcer properties. The study is continued with the aim of introducing two valuable species such as *Sideritis scardica* Griseb. and *Sideritis taurica* (Stephan) Gladkova), as two others of its subspecies grow in Moldova - *Sideritis montana* L. and *Sideritis comosa* (Rochel ex Benth). Were used two methods of propagating the nominated species - by seedlings obtained from seeds and by rooted cuttings from annual shoots, applying rooting stimulants.

Key words: iron grass, medicinal properties, method, propagation, seeds, seedlings.

INTRODUCERE

Printre speciile bine cunoscute în trecut, dar fiind trecute la „noutăți” actualmente sunt cele ale genului *Sideritis* spp. sau iarba de fier, folosite cu mult succes. Frunzele și somitățile lor sunt utilizate și activ comercializate în calitate de ceai neobișnuit, în toate stațiunile balneare din Turcia, Grecia, Macedonia, Bulgaria. Uleiul esențial se utilizează în industria parfumerică și cosmetologică [1]. Sunt cunoscute mai multe specii ale acestui gen, precum anuale și perene din familia Lamiaceae, mai des utilizate fiind în vecinătatea apropiată două - *Sideritis scardica* Griseb și *Sideritis taurica* Stephan. În locurile de origine, această specie este cultivată, de regulă, în grădinițe pietroase și în boschete alpine ca plantă ornamentală, medicinală și aromatică [2].

Cele două genotipuri nominalizate ale Ierbii de fier conform datelor publicate, conțin 0,003-0,006% ulei esențial, iridoide: harpagide, 8-acetilgarpagide, flavonoide. Semintele conțin ulei gras (29-30%) iar componenții lui sunt acizii: palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic, conține vitaminele C și E, mai multe minerale [3]. În medicina tradițională a țărilor de origine, ambele tipuri ale Ierbii de fier sunt considerate ca imunomodulator natural. Preparatele din plante au proprietăți hipotensive, antifebrile, diuretice, favorizează cicatrizarea rănilor, ajută la dispariția tumorilor. Prezintă activitate antibacteriană, antiinflamatoare, antiprotozoică și repelentă [4]. Au și proprietăți gastroprotectoare și antiulceroase. [5], inhibă toleranța la glucoză [6].

Partea aeriană a plantei este utilizată ca condiment, frunzele și inflorescențele - ca substitutor al ceaiului cu note proaspete de citrice. Plantele speciilor date sunt un bun melifer.

Ceaiul are capacitatea de învioreare intelectuală și fizică, de tonifiere a sistemului cardiovascular și reproducător, îmbunătățirea digestiei, întărirea activității rinichilor, sporirea diurezei, descompunerea calculilor uratici, mărirea longevității. Infuzia și decoctul sporesc capacitatea sexuală, suprimă inflamațiile gingiilor, mucozității bucale, intestinelor [7].

MATERIAL ȘI METODE

În calitate de material pentru studiu au servit plantele speciilor *Sideritis scardica* și *Sideritis taurica*, deoarece două dintre subspeciile genului *Sideritis* se regăsesc în flora spontană a republicii Moldova - Iarba de fier montană (*Sideritis montana* L.) și Iarba de fier crestată - *Sideritis comosa* (Rochel ex Benth). Prin analogie cu aceste subspecii, *Sideritis scardica* Griseb a fost introdusă și studiată ca plantă medicinală și (*Sideritis taurica* (Stephan) Gladkova) - Iarba de fier din Crimeea, folosită în două moduri ca plantă medicinală și ornamentală.

Genul include 189 de specii, dintre care în comunitatea europeană sunt mai des folosite ca plantă pentru ceai *Sideritis scardica* Griseb – Iarba de fier de Pirinea și cea siriană (*Sideritis syriaca* ssp. *taurica* (Stephan) Gladkova este unul dintre tipurile Ierbii de fier, care este folosit și ca plantă ornamentală. Au fost întreprinse mai multe metode vegetative și generative de multiplicare.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Ambele tipuri ale Ierbii de fier, în condițiile de sol și climatice, sunt reprezentate prin plante perene erbacee, semi-veșnic verzi. Rădăcinile sunt glandulare cu multe capete, pivotul este unul lemnos, pătrunde adânc în sol, cu un rizom puternic pe care se dezvoltă multiple rădăcini subțiri, toate fiind de culoare cafenie.

Frunzele bazale sunt mai mari și bine dezvoltate, pe când cele de pe tulpină sunt mici, scurt pețiolate, alungit-ovale, cu margini întregi. Florile sunt mici, de un galben murdar, cu bractee verde deschise foarte delicate, situate în inflorescențe puternice în formă de somitate complexă, formate din

verticile false, pe pedunculi lungi de 0,5 metri, foarte puternici, dens pubescenti, care se ramifică de la bază până la vârf. În partea de jos al verticilelor inflorescențele sunt distanțate, iar în partea de sus apropiate.

Pentru studii multiple era necesar material inițial în volum mai mare, ce ne-a determinat să inițiem cercetări de multiplicare a speciilor studiate.

Reproducerea plantelor speciei a fost efectuată prin răsad, care au fost obținut din câte 100 semințe, din trei locații, semănate pe un amestec de sol, asemănător cu cel din locurile de unde este nativă specia, într-o paletă alveolară de plastic. Irigarea a fost una moderată utilizând apă stătută de temperatura camerei.

Plantulele au apărut peste 12-15 zile, cu două perechi de frunze inegale, de culoare verde-surie. Plantele tinere au fost transplantate în cupe duble - cele exterioare din plastic, iar cele interioare - din turbă.

La transplantarea răsadului, în teren deschis, pentru menținerea sistemul radicular intact, cupa de turbă a fost extrasă cu mare atenție din cea de plastic și astfel plantat răsadul într-un loc permanent.

Altă metodă de propagare a plantelor pe care am folosit-o a fost cea vegetativă, folosind câte 100 butași din lăstari anuali. Cele mai bune rezultate la înrădăcinarea butașilor au fost observată la materialul pentru butășire recoltat primăvară devreme.

Tabelul 1. Metodele de multiplicare la două specii din genul *Sideritis*

Metoda	<i>Sideritis scardica</i>					<i>Sideritis taurica</i>				
	2019	2020	2021	X	Sx	2019	2020	2021	X	Sx
Prin semințe	89	91	92	90,6	0,79	86	94	90	90,0	3,26
Prin butași	88	89	90	89,0	0,60	89	90	92	90,3	1,25

Lăstari semilignificați anuali, de 5-7 cm lungime, au fost tăiați și plantați în sere într-un amestec de sol, humus și nisip (1: 1: 1), deasupra au fost acoperiți cu un strat de nisip amestecat cu turbă 1,5-2 cm cu o suprafață de nutriție de 4x5 cm la o adâncime de 4-6 cm, irigată abundant. Până la plantare butașii au fost tratați (înmuițați) în stimulator de înrădăcinare industrial-kornevin.

În termen de 35-40 de zile, au apărut rădăcinile și plantele au început să crească fiind plantate într-un loc permanent, cu un sol ușor, pregătit, dar hrănitor.

Ambele tipuri ale Ierbii de fier, *Sideritis scardica* cât și *S. taurica*, s-au înrădăcinat bine cu reușita de 89-90%, formând o rădăcină puternică, sănătoasă.



Plantule rezultate prin butășire. Plante obținute din semințe, Planta matură la înflorire.

Plantele speciilor *Sideritis scardica* și *S. taurica* preferă pantele însorite și luminoase de sud. Ele sunt rezistente la îngheț, nu se tem de curenți reci, dar este mai bine să evităm pantele nordice, cu vânt predominant. Solul pentru creșterea plantelor este potrivit (selectat) fiind unul nisipos și stâncos, cu un conținut redus de substanțe nutritive și o reacție alcalină sau ușor alcalină, bine drenat.

Îngrijirea plantelor din genul dat ca *Sideritis scardica* și *S. taurica* este simplă și constă în irigare și fertilizare cu îngrășăminte organice de tipul vermicompost - în special la plantele tinere. A fost de asemenea făcute irigări în apa cărora au fost dizolvate mase aluviale, pentru sporirea creșterii. Lucrările ulterioare au constat în afânarea solului în timpul compactării sale pentru o mai bună aerare a rădăcinilor și distrugerea buruienilor.

Au fost făcute curățiri de sanare a tufelor de inflorescențele de anul trecut și recoltarea frunzelor uscate la plantele de *Sideritis scardica* și *S. taurica* la începutul primăverii, înainte de desfacerea mugurilor.

În primul an după plantare (2019), speciile au avut o creștere și dezvoltare mai lentă, cu toate că au format toate elementele habitusului. Plantele n-au atins talia convenită. Numărul de frunze a fost redus, ele fiind de dimensiuni medii. Verticilele florale au fost de asemenea reduse și nu au format semințe.

Anul 2020, de asemenea, a fost unul foarte dificil din partea precipitațiilor și cu toate că speciile date nu sunt capricioase, producția de frunze și flori a fost una mică. Plantele n-au reușit să înflorească deplin, iar unele verticile s-au uscat, neajungând la înflorire. Și producția de frunze a fost una mai mică, ele fiind chiar de dimensiuni mici.

A fost deosebit după majoritatea parametrilor anul 2021 – cu precipitații abundente și necesarul de temperaturi pozitive. Talia plantelor a avut valori maxime de 52.7 și 50.6 la ambele specii.

Tabelul 2. *Indicii morfologici medii al plantelor speciilor Sideritis scardica și S. taurica, 2019-2021*

Indicii	<i>Sideritis scardica</i>					<i>Sideritis taurica</i>				
	2019	2020	2021	X	Sx	2019	2020	2021	X	Sx
Talia plantelor, cm	47,3	52,4	62,6	54,7	1,02	45,0	52,2	53,2	50,06	1,1
Lungimea frunzei, cm	12,2	10,6	14,1	12,3	0,8	12,0	9,8	12,4	11,4	1,0
Lățimea frunzei, cm	5,4	4,2	6,2	5,3	0,6	5,2	4,6	6,3	5,4	0,7
Masa frunzelor, g	64,4	55,4	68,8	62,8	2,2	62,4	50,8	63,6	61,6	1,9
Cota frunzelor în masa totală, %	53	45	58	52,0	4,3	48,2	44,4	55,6	49,4	3,7
Numărul total de inflorescențe, unități:	17	40	53	36,3	1,7	20	34	54	36,0	1,2
Lungimea inflorescenței, cm	14	10	17	13,7	0,9	13	12	15	13,3	1,0
Masa inflorescențelor, g	35	20	53	35,3	4,2	33	18	52	34,3	3,3
Cota inflorescențelor în masa totală, %	42	37	52	43,6	3,1	40	38	49	42,3	4,0

Atât lungimea și lățimea frunzelor a variat iar valorile au fost mai mari decât în anii precedenți. Cota frunzelor a atins valori maxime de 52.0- 49.4%, cât și cota inflorescențelor 43.6- 42.3% ce constituie materia primă.

Calitatea materiei prime a fost excelentă, cu aromă și gust specifice. Plantele au format multe semințe, care după trecerea controlului de laborator vor fi utilizate pentru a obține plante direct în teren deschis. Speciile date sunt de perspectivă în calitate de materie primă, la prepararea ceaiurilor medicinale, pentru obținerea extractelor și în calitate de condiment alimentar.

Nu s-au observat dăunători și boli la plante. Plantele speciilor testate sunt tolerante la înghețurile de iarnă, dar este mai bine să mulcim solul din jurul plantei pentru a reduce riscul de schimbări bruște de temperatură în perioada rece.

CONCLUZII:

1. Ambele metode de multiplicare sunt eficiente, doar că semințele sunt mai lesne de păstrat, fără riscuri de îngheț sau uscare la care sunt supuse plantele în teren deschis.
2. Deoarece planta are o aromă plăcută și multe beneficii medicinale, colectarea de frunze și inflorescențe pentru ceai se efectuează în timpul verii, încercând să se taie nu mai mult de o treime din masa vegetativă a plantei, de la început până la înflorirea în masă.
3. Multiplicarea vegetativă cat și cea cu semințe este posibilă deoarece, deținem în cantități îndestulătoare material, pentru a fonda plantații mici sau a le utiliza în alte scopuri. Speciile pot fi recomandate firmelor farmaceutice și producătorilor autohtoni de ceaiuri medicinale pentru studiu și utilizare în calitate de materie primă.
4. Pe lângă faptul că speciile au calități curative și gustative deosebite, ele pot fi utilizate cu succes pentru decorarea boschetelor, rocăriilor în calitate de plantă decorativă. Plantele ambelor specii nu-si pierd aspectul nici în timpul iernii, fiind prețuite pentru acest lucru.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.07 „Diminuarea consecințelor schimbărilor climatice prin crearea, implementarea soiurilor de plante medicinale și aromatice cu productivitate înaltă, rezistente la secetă, iernare, boli, ce asigură dezvoltare sustenabilă a agriculturii, garantează produse de calitate superioară, predestinate industriei de parfumerie, cosmetică, farmaceutică, alimentară”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Todorova, M.; Trendafilova, A. *Sideritis scardica* Griseb., an endemic species of Balkan peninsula: Traditional uses, cultivation, chemical composition, biological activity. In: Journal of Ethnopharmacology 152, 2014, pp. 256–265.
2. Yaneva, Ul.; Balabanski, V. *History of The Uses of Pirin Mountain Tea (Sideritis scardica* Griseb) In: Bulgaria, 2013. Bulgarian Journal of Public Heal 56 Th Vol. 5, № 1.
3. Koedam, A. *Volatile oil composition of Greek mountain tea (Sideritis spp.)*. In: J. Sci. Food Agric., 1986, 36, pp. 681–684.
4. González-Burgos, E.; Carretero, M.E.; Gómez-Serranillos M.P. *Sideritis spp.: Uses, chemical composition and pharmacological activities*. In: Review Article Journal of Ethnopharmacology. Vol. 135, Issue 2, 17 May 2011, pp. 209-225.

5. Vanja, M.; Tadić, Ivica; Jeremic, Silva; Dobric, Aleksandra; Isakovic, Ivanka; Markovic, Vladimir; Trajkovic, Dragica; Bojovic, Ivana; Arsic. *Anti-inflammatory, gastroprotective, and cytotoxic effects of Sideritis scardica extracts*. In: *Planta Med.* 2012 Mar;78 (5):415-27. doi: 10.1055/s-0031-1298172. Epub 2012 Jan 24.
6. Jeremic, I.; Petricevic, S.; Tadic, V.; Petrovic, D.; Tosic, J.; Stanojevic, Z.; Petronijevic, M.; Vidicevic, S.; Trajkovic, V.; Isakovic, A. *Effects of Sideritis scardica extract on glucose tolerance, triglyceride levels and markers of oxidative stress in ovariectomized rats*. In: *Planta Med.* 2019, 85, 465–472. [Google Scholar]
7. <http://www.hypericum-plant.ro/ceai.../ceai-iarba-de-fier.html>

THE EFFECT OF DROUGHT AND SALINITY ON POLLEN OF MAIZE HYBRIDS

Climenco Oxana, *doctor, circle, scientific coordination, Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection.*

In this study, the variability of the „pollen grain diameter” trait under conditions of drought and salinization was evaluated. As the initial material, simple F₂ hybrids (5 genotypes), backcross hybrids (10 genotypes), double hybrids (6 genotypes) were used. A reliable dependence of the variation of the indicators of the „pollen grain diameter” trait on the factors „genotype”, „osmotic stress”, „salt stress”, as well as on the interaction of these factors was revealed. The values of the effect of the „genotype” factor were higher in double hybrids, and the „stress” factor - in backcross hybrids and F₂ combinations. Hybrids (5 genotypes) with the highest indicators of the studied trait under drought and salinization were determined. However, on average, the double hybrids had the lowest values of the „pollen grain diameter” trait. The results obtained can be used to develop breeding schemes for resistance to abiotic factors.

Key words: *maize, pollen, drought, salinity, hybrid.*

An important part of the selection of corn for resistance to drought and salinization is the assessment of the variability of the traits of the male gametophyte under stressful conditions. The comparative effectiveness of pollen selection methods is studied and a positive effect is shown when they are used for the selection of heat-resistant genotypes [1]. It was revealed that as a result of pollen selection in corn lines, such traits of sporophyte as „relative water content”, „chlorophyll content”, „number of pollen grains per anther” were improved [2]. In this study, the features of the variability of the „pollen grain diameter” trait under osmotic stress and salinity in corn hybrids are considered.

As the initial material, simple F₂ hybrids (MK01xW47, MK01xL276, MK01x B73, MK01x W23, MK01x Mo17), backcross hybrids ((MK01x W47) x MK01, (MK01x W47) x W47, (MK01x B73) x MK01, (MK01x B73) xB73, (MK01xL276) x MK01, (MK01xL276) x L276, (MK01x W23) x MK01, (MK01x W23) x W23, (MK01x N6) x N6, (MK01x Rf7) x MK01), double hybrids (A285x P165)x (MK01x W47), (Mo17x P165)x (MK01x W47), (A285x P165)x (MK01x L276), (Mo17xP165)x(MK01xL276), (XL12xP165)x(MK01xW47), (XL12xP165)x(MK01xL276) were used.

Pollen grains were studied in osmotic solutions (2,92-10,5 MPa) and NaCl solutions (2,23-3,84 MPa).

The values of the trait „pollen grain diameter” were determined using the ocular micrometer MOB-1-15x. Statistical data processing (ANOVA) was performed using the programs Statgraphics 5.1. and STATISTICA 7. The values of LSD (least significant difference) were calculated for two-factor analysis of variance [3].

The variability of the „pollen grain diameter” trait in backcross and simple F₂ hybrids significantly depended on the factors „genotyp”, „osmotic stress”, „salinity” and on the interaction of factors „genotype” x „osmotic stress”, „genotype” x „salinity”. The influence of stress factors was 2-2,5 times higher than the influence of the „genotype” factor. The average values of the studied trait of the male gametophyte under stressful conditions were significantly lower than the control indicators (Table 1). However, under osmotic stress, the average values of 6 hybrids of recurrent crosses ((MK01xW47)MK01,(MK01xW47)xW47, (MK01xW73)xMK01, (MK01xW73) xW73, MK01xL276)xMK01, (MK01Lx276)Lx276) and 3 simple F₂ hybrids (MK01xW47, MK01xW73, MK01xL276) were higher than with salt stress. The determination coefficients (of the whole analysis model) were higher under salinization conditions.

Table 1. *Mean values of backcross hybrids and simple hybrids F₂.*

	control	drought	salinity		control	drought	salinity
	(MK01xW47)xMK01,(MK01xW47)xW47, MK01xW47 (F ₂)				(MK01xB73)xMK01, (MK01xB73) xB73, MK01xB73 (F ₂)		
DPG,(un.oc.mic.)	160,4	148,5	142,4	DPG,(un.oc.mic.)	163,9	150,3	140,2
Mean	-	154,4	151,4	Mean	-	157,1	152,4
LSD _{0.05}	-	9,4	7,5	LSD _{0.05}	-	8,6	7,2
R ² (whole model)	-	0,3187**	0,5182***	R ² (whole model)	-	0,2989*	0,5751***
	(MK01xL276)xMK01, (MK01xL276)xL276, MK01xL276 (F ₂)				(MK01xW23)xMK01,(MK01xW23)xW23, MK01x W23(F ₂)		

DPG,(un.oc.mic.)	162,7	146,1	140,2	DPG,(un.oc.mic.)	153,4	-	146,0
Mean	-	154,4	151,4	Mean	-	-	149,7
LSD _{0.05}	-	7,01	7,6	LSD _{0.05}	-	-	6,15
R ² (whole model)	-	0,4324***	0,5393***	R ² (whole model)	-	-	0,3953**
(MK01xN6)xN6, (MK01xRf7)xMK01, MK01xMo17 (F ₂)							
DPG,(un.oc.mic.)	158,2	-	145,8	-	-	-	-
Mean	-	-	152,0	-	-	-	-
LSD _{0.05}	-	-	6,8	-	-	-	-
R ² (whole model)	-	-	0,3070*	-	-	-	-

DPG-diameter of pollen grain, c.un.oc.mic. - units of ocular micrometer, LSD_{0.05} - least significant difference.

The variability of the „pollen grain diameter” trait in double hybrids (Table 2) significantly depended on the factors „genotype”, „salinity”, as well as on the interaction of the factors „genotype” x „salinity” and „genotype” x „osmotic stress”. The determination coefficients of both models of variance analysis turned out to be almost the same and quite high. Under osmotic stress conditions, the effect of the „genotype” factor was higher than under the action of the „salinity” stress. It should be noted that the influence of the „drought” factor on the variability of the studied trait was unreliable, while the „salinity” factor was characterized by a fairly average indicator of influence.

Table 2. *The results of the two-factor variance analysis*

	Genotype (G)	Salinity (S)	GxS	Genotype (G)	Drought (D)	GxD
SS	4250	1534	312	8610	136	1853
DF	5	1	5	5	1	5
MS	850	1534	625	1722	136	371
F	6,89	12,43	5,07	12,0	0,95	2,58
p	0,0000	0,0007	0,0004	0,0000	0,3330	0,0332
Effect size, η^2_p	0,3235	0,1472	0,2603	0,4545	0,0130	0,1520
R ² (whole model)	0,7076***			0,7116***		

SS — sums of squares, DF-degrees of freedom, MS-mean squares,

Under conditions of salt stress (Table 3), hybrids (XL12xP165)x(MK01xW47), (A285xP165)x(MK01xL276) and (Mo17xP165)x(MK01xW47) were distinguished by the highest indicators of the studied trait. However, all genotypes were significantly inferior to the control (with the exception of (A285xP165)x(MK01xL276)). The lowest values of the trait „pollen grain diameter” were noted in hybrids (XL12xP165)x (MK01xL276), (Mo17xP165)x (MK01xL276). Under the action of osmotic stress, only the hybrid (Mo17xP165)x(MK01xL276) was characterized by the lowest indicator of the studied trait, and in hybrids (XL12xP165)x(MK01xW47), (XL12xP165)x (MK01xL276) and (Mo17xP165)x (MK01xW47) there was no significant difference with the control. The highest values of the studied trait of the male gametophyte, both in control and in drought conditions, were recorded in hybrids (XL12xP165)x(MK01xW47) and (Mo17xP165)x(MK01xW47).

Table 3. *Mean values of the „pollen grain diameter” trait in double hybrids under stressful conditions.*

genotype	control	NaCl	control	Osmotic stress
41(2) (XL12xP165)x(MK01xW47)	165,7	149,8	165,7	160,7
42(2) (Mo17xP165)x(MK01xL276)	153,0	139,1	153,0	138,2
43(1) (A285xP165)x(MK01xW47)	154,0	145,1	154,0	144,9
43(2) (XL12xP165)x(MK01xL276)	147,3	137,6	147,3	147,5
42(1) (A285xP165)x(MK01xL276)	132,2	149,6	132,2	147,6
44(2) (Mo17xP165)x(MK01xW47)	169,6	149,4	169,6	167,6
Mean value	153,6	145,1	153,6	152,4
LSD _{0.05}	8,7		9,4	

The average indicator of the trait „pollen grain diameter” of double hybrids under drought not significantly differed from the average value of the control. It could be indicate on the potential drought resistance of these genotypes.

The hybrids (XL12xP165)x(MK01xW47), (MK01xW47), (MK01xB73) xMK01, (MK01xB73)xB73, (MK01xB73) xB73, (MK01xB73) xB73, (MK01xB73) xB73, MK01xB73 (F₂) were characterized by the highest values of the studied trait of the male gametophyte under stress conditions.

Research was carried out within the project of the State Program 20.80009.5107.03 «Efficient use of plant genetic resources and advanced biotechnologies to increase the adaptability of crop plants to climate change», financed by the National Agency for Research and Development.

References:

1. Singh, A.; Ravikumar, R.L.; Sureh, H. *Comparison of methods of pollen selection for heat tolerance and their effect in segregating population of maize (Zea mays)*. In: *Agricultural Research*. 2021, 10, 15-20. doi: <https://doi.org/10.1007/s40003-020-00486-z>
2. Meghana, K.J.; Ravikumar, R.L. *Effect of pollen selection for moisture stress tolerance in maize (Zea mays L.)*. In: *Mysore Journal of Agricultural Sciences*. 2018, 52 (2), 340-344. <https://cabdirect.org/cabdirect/mobile/abstract/20193384212#>
3. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. - Москва: Агропромиздат, 1985.- 350 p.

EVALUAREA CARACTERELOR CANTITATIVE LA HIBRIZI F₁ DE SALVIA SCLAREA L., ÎN PRIMUL AN DE VEGETAȚIE

Cotelea Ludmila, *doctor în științe agricole, cercetător științific coordonator*, Balmuș Zinaida, *doctor în științe agricole, cercetător științific coordonator, șef de Laborator*, Goncariuc Maria, *doctor habilitat, profesor cercetător*, Butnaraș Violeta, *doctor în științe agricole, cercetător științific coordonator*, Botnarenco Pantelimon, *doctor în științe biologice, cercetător științific coordonator*, Jelezneac Tamara, *cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

46 single, triple, double-step and F₁ complex hybrids of *Salvia sclarea* L were studied. The evaluation of the created hybrids showed that they bloom, form the production of inflorescences and essential oil in the first year of vegetation. Hybrid genotypes have valuable quantitative characteristics, many of them forming long (56-76 cm), compact inflorescences, with a large number of first-order (12-18) and second-order (14-36) branches, vertices and flowers, which also results in high inflorescence yields. 10 exceptional hybrids of the most important character were selected, identified; they synthesize and accumulate 1,409-1,906% (s.u.) essential oil.

Key words: *Salvia sclarea* L., hybrid, quantitative characters, essential oil.

INTRODUCERE

Salvia sclarea L., (șerlai), specie aromatică și medicinală importantă pentru Republica Moldova. Specia este valoroasă, datorită uleiului esențial pe care îl conține în inflorescențe și este utilizat cu succes în practica medicinală ca antiseptic. Uleiul volatil de șerlai se mai folosește în aromaterapie la tratarea artrozelor, pielonefritelor, radiculitelor, inflamațiilor, aparatului respirator, bronșitelor, etc [3, 7, 10]. În medicina populară sunt întrebuințate florile de șerlai extern, în gargarisme, ulceratii, edeme [7, 10]. Șerlaiul se mai utilizează în tratamentul bolilor de ochi, sub formă de decoct preparat din semințe [11].

Prin urmare, importanța produselor din salvie a influențat inițierea cu succes și efectuarea lucrărilor de ameliorare, în scopul majorării rezistenței la factori nefavorabili de cultivare, de majorare a producției de materie primă (inflorescențe), precum și obținerea unui conținut înalt și producției sporite de ulei esențial. Cercetările de ameliorare, se efectuează prin metode genetice, care au ca scop crearea, perfecționarea surselor de germoplasmă, genotipurilor noi, mai productive, mai rezistente la condițiile mediului, ce ar sintetiza și acumula conținut cât mai ridicat de ulei esențial de calitate superioară [6]. Unul din obiectivele de bază în ameliorarea șerlaiului, este selectarea și reproducerea materialului inițial de ameliorare, ce include genotipuri de proveniență genetică și geografică diferită, cu caractere cantitative performante, cu înflorire în primul an de vegetație și conținut înalt de ulei esențial în materia primă [1, 2, 4, 5, 9]. Materialul inițial de ameliorare selectat, va fi utilizat pentru crearea hibrizilor perspectivi de diferite tipuri, cu caractere cantitative performante.

MATERIAL ȘI METODE

Materialul biologic utilizat în cercetare este reprezentat de 46 hibrizi F₁ simpli, tripli, dubli în trepte și complecși de *Salvia sclarea* L. și formele parentale ale acestora, în primul an de vegetație. Experiențele au fost efectuate pe câmpul experimental al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Tehnologia de cultivare – obișnuită pentru șerlai [8].

Pe parcursul perioadei de vegetație au fost efectuate estimări fenologice și evaluate următoarele faze de dezvoltare: apariția plantulelor, formarea rozetei de frunze, formarea tulpinilor – apariția internodurilor, butonizarea, înflorirea, maturizarea tehnică a semințelor.

Au fost studiate indicii caracterelor morfologice ce influențează recolta de materie primă și producția de ulei esențial: talia plantei, lungimea inflorescenței, numărul de ramificații de ordinul I și II al inflorescenței [8].

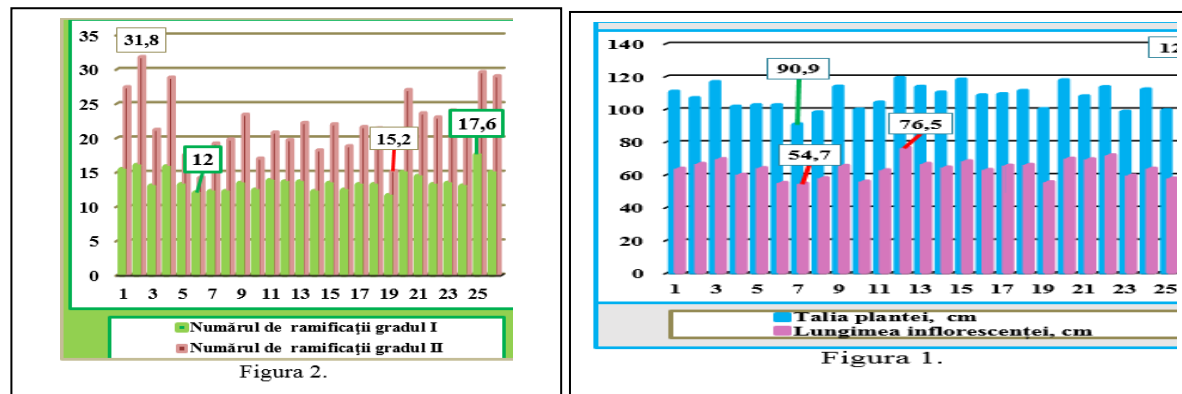
Uleiul esențial a fost separat prin hidrodistilare în aparate Ginsberg. Analiza statistică a datelor experimentale obținute a fost efectuată conform metodei în vigoare (Dospheov), cu ajutorul programelor Microsoft Office, Excel [12].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările au fost efectuate în scopul creării hibrizilor cu productivitate sporită de inflorescențe și ulei esențial, cu diferite perioade de maturizare, cu înflorire în primul an de vegetație. Se știe, că

procentul de înflorire în anul întâi de vegetație depinde nu numai de genotipul hibridului, dar și de condițiile pedo-climatice ale anului. Anul de referință, a fost un an favorabil pentru șerlai, cu vara călduroasă, cu temperaturi ridicate, ceea ce e benefic pentru salvie. Materialul de ameliorare creat și evaluat, include linii performante, hibridi de diferite tipuri, ce ar garanta producție de materie primă și ulei esențial din primul an de vegetație.

Genotipurile hibride aflate în studiu, au înflorit abundent în primul an de vegetație. Evaluarea hibridilor simpli, tripli și dubli în generația F₁ de *Salvia sclarea* L., a demonstrat, că plantele au format tulpini florale cu talia de la 90.9 până la 121.3 cm, în dependență de genotipul hibridului. De exemplu, hibridul simplu [AP 26-11 S₄ x AP 115-11 S₄]F₁ și - triplu [(Cr.p. 1 S₁x M-69)F₁₄ x AP 32-11 S₄]F₁ – au format tulpini florale cu talia de 116.7 și 117.8 cm respectiv (figura 1, nr. 3, 20). La alte două combinații hibride - [AP 112-11 S₄ x AP 115-11 S₄]F₁ și [AP 115-11 S₄ x AP 112-11 S₄]F₁ acest indice a constituit 118.2 și 119.2 cm, respectiv (figura 1, nr.15, 12). Cele mai dezvoltate tulpini florale au fost atestate la hibridul simplu [NC 77-11 S₄ x AP 11-11 S₄]F₁ (figura 1, nr. 26).



Variabilitatea la acest caracter la hibridii din anul întâi de vegetație este destul de mare, iar diferențele între hibridi la caracterul "talie plantei" nu sunt totdeauna semnificative, ca și la caracterele lungimea inflorescenței, numărul de ramificații de gradul întâi și al doilea al inflorescenței, etc. Un alt caracter evaluat, este lungimea inflorescenței. Hibridii simpli, tripli, și dubli se deosebesc prin inflorescențe, care variază de la 54.7cm până la 76.5 cm (figura 1). Plantele cu talie joasă ale hibridilor: [NC 77-11 S₄ x AP11-11 S₄]F₁, (90,9 cm); [V-24-86 844 S₁₂ x NC 77-11 S₄]F₁ (98,2 cm) și combinația hibridă triplă [(0-57 S₅ x 0-20S₅)F₁₁ x AP115-11 S₄]F₁ (98,6 cm) formează inflorescențe, lungimea cărora constituie 60.2, 59.2 și 60.5% respectiv, din talia plantei, fapt care indică valoarea genetică a hibridilor creați. Hibridul simplu [AP112-11S₄ x AP115-11S₄]F₁, combinația hibridă dublă - [(0-32S₃ x 0-41S₅)F₁₁ x (0-57S₅ x 0-20S₅)F₁₁]F₁ și - simplă [AP26-11S₄ x AP115-11S₄]F₁, hibridii trilineari [(Cr.p. 1 S₁x M-69)F₁₄ x AP 32-11S₄]F₁ și [AP 26-11S₄ x (M-69 487-82S₃ x Rubin 115 b 77)F₁₁]F₁, precum și genotipul simplu [AP 115-11S₄ x AP 112-11 S₄]F₁, la care talia plantei este mai mare de 114 cm, la unii depășind 120 cm, inflorescențele sunt exceptional de lungi și constituie 68.4, 68.7, 69.7, 70.0, 72.0 și 76.5 cm respectiv (figura 1, nr. 15, 26, 3, 20, 22, 12). La acești hibridi în perioada recoltării mecanizate în materia primă destinată procesării vor nimeri o cantitate mai mică de organe ne oleifere ale plantei (frunze, tulpini), astfel, micșorându-se cheltuielile la distilarea uleiului esențial.

Inflorescențele hibridilor evaluați - destul de compacte, cu 28-47 ramificații de gradul întâi și al doilea al inflorescenței. Numărul ramificațiilor de gradul întâi a variat de la 12.2 - la hibridul simplu [NC 77-11 S₄ x AP 89-11 S₄]F₁, până la 17.6 - la hibridul dublu [(0-32 S₃ x 0-41 S₅)F₁₁ x (M-69 487-82 S₃ x Rubin 115 b 77)F₁₁]F₁ (figura 2, nr. 6, 25).

Numărul ramificațiilor de gradul doi al inflorescenței, a variat de la 15.2 până la 31.8 ramificații (figura 2). Hibridii: triplu - [(Cr.p. 1 S₁ x M-69)F₁₄ x AP 32-11 S₄]F₁ și simplu - [M-69 489 S₁₂ x AP 11-11 S₄]F₁, ce s-au evidențiat prin inflorescențe foarte lungi, s-au manifestat și cu un număr mare de ramificații, suma acestora fiind de 42.0 și 42.8 respectiv (figura 2, nr. 20, 1).

Hibridul dublu (0-32 S₃ x 0-41 S₅)F₁₁x (0-57 S₅ x 0-20 S₅)F₁₁]F₁, care de asemenea s-a manifestat prin inflorescențe lungi, având și cea mai înaltă talie (figura 1, nr. 26), a atestat 43.6 ramificații de gradul I și II al inflorescenței (figura 2, nr. 26). Cei mai buni indici la acest caracter au demonstrat hibridul simplu [AP 113-11 S₄ x M-69 489 S₁₄]F₁, care a avut în sumă 44.6 ramificații și hibridul dublu - [(0-32 S₃ x 0-41 S₅)F₁₁ x (M-69 487-82 S₃ x Rubin 115 b 77)F₁₁]F₁, care a înregistrat 47.2 ramificații (figura 2, nr. 4, 25).

Hibridii în trepte și complecși, ca și cei simpli, tripli și dubli, se caracterizează prin înflorire abundentă în primul an de vegetație, talie înaltă (93-115 cm), inflorescențe lungi (58-79 cm), compacte cu

număr mare de ramificații. De exemplu hibridul complex [M-69 655 S₉ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40 S₅)F₇]F₆ x [NC 34 -11S₂ x (S-1122 528 S₃ x S.s.Tien-Shan/sud)F₆]F₂]F₁) a format tulpini florale cu talia de 93.2 cm, iar combinația hibridă în trepte [AP 89-11 S₄ x [M-69 655 S₉ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40 S₅)F₇]F₆]F₁ a înregistrat 115.3 cm (figura 3, nr. 16, 5).

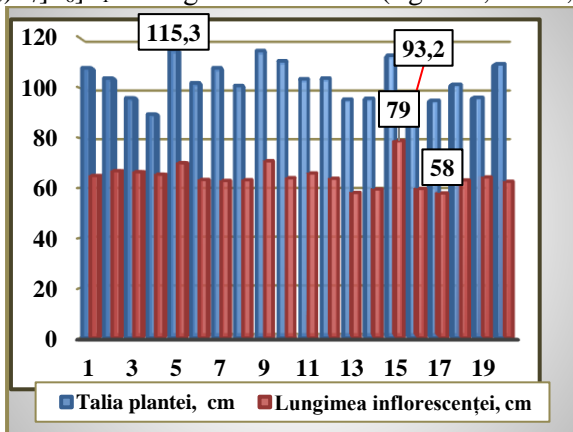


Figura 3.

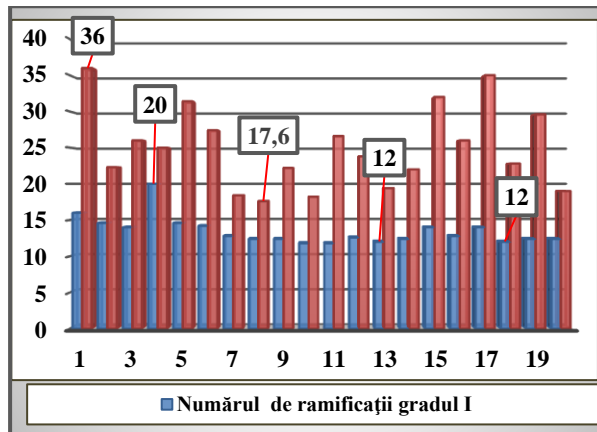


Figura 4.

Inflorescențele hibridilor în trepte și complecși au fost mari, cu lungimea de peste 58-79 cm, raportul între aceasta și talia plantei a fost bun (55-70%) (figura 3). Inflorescențe cu lungimea de 70.1 și 70.9 cm corespunzător au înregistrat hibridii în trepte: [AP 89-11 S₄ x [M-69 655 S₉ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40 S₅)F₇]F₆]F₁ și [AP 70-11 S₄ x (0-42 x Rubin)F₁ x S-786)B₇]F₁ (figura 3, nr. 5, 9). Hibridul complex [(S-1122 60 S₁₀ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40S₅)F₇)]F₅ x [(S-1122 528 S₃ x (Rubin xS-786)F₁ x (0-33 S₃ x L-15)F₇)F₇ x M-69 655 S₉]F₆]F₁ a manifestat inflorescențe excepțional de lungi - 79,0 cm (figura 3, nr. 15).

Numărul de ramificații de gradul întâi al inflorescenței a variat de la 12 până la 20, iar la caracterul "ramificații de gradul al doilea" - de la 17, la unii hibridi acest indice a fost de 36 ramificații. Combinația hibridă în trepte [AP 89-11 S₄ x [M-69 655 S₉ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40 S₅)F₇]F₆]F₁ și hibridul complex [(S-1122 60 S₁₀ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40S₅)F₇)]F₅ x [(S-1122 528 S₃ x (Rubin xS-786)F₁ x (0-33 S₃ x L-15)F₇)F₇ x M-69 655 S₉]F₆]F₁ au atestat câte 31.4 și 32.0 ramificații de gradul doi al inflorescenței (figura 3, nr. 5, 15) și tot la acești hibridi s-au atestat inflorescențe viguroase (figura 4, nr. 5, 15). Indice excepțional (35.0 și 36.0) la acest caracter a demonstrat la hibridul complex [M-69 655 S₉ x (M-69 429-82 S₃ x 0-40 S₅)F₇]F₆] x [(S-3 x H₂S₃)F₂ x 0-32 S₃)F₈ x NC 11-11 S₂]F₂]F₁ și combinația hibrid în trepte [M-69 489 S₁₂ x [(S-1122 60 S₁₀ x (M-69 10S₄ x L-15)F₉)]F₅]F₁ (figura 4, nr. 17, 1). Numărul de verticile pe spicul central al inflorescenței variază de la 8 la 11.

Structura optimă a plantelor cu talia joasă medie și înaltă, inflorescențe relativ lungi, ce constituie 55-70% din talia plantei la majoritatea genotipurilor hibride evaluate, au facilitat sinteza și acumularea în anul întâi de vegetație a unei cantități destul de mari de ulei esențial, care variază de la 0.366 până la 1.906% s.u. (figura 5). Determinarea conținutului de ulei esențial în inflorescențe, recalculat la substanță uscată, a demonstrat, că unii hibridi din cauza secetei au sintetizat și acumulat o cantitate relativ scăzută de ulei - 0.366-0.803%, ceea ce constituie 23.9% din numărul de hibridi evaluați. Specificăm, că 30.4% îl reprezintă hibridii cu conținut înalt de ulei esențial de peste 1,0%, iar 32.6% constituie genotipurile hibride cu conținut foarte ridicat de ulei esențial 1.301-1.906% (s.u.) (figura 5).

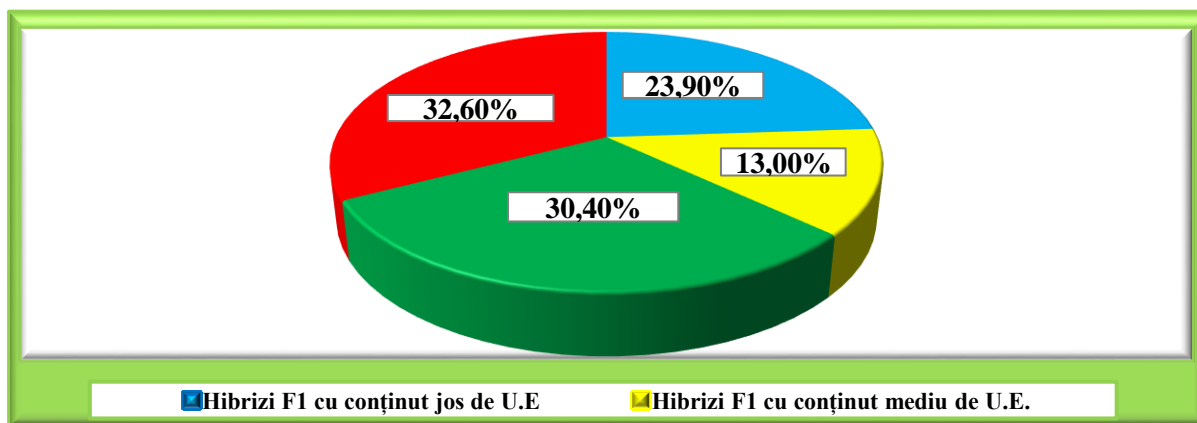


Figura 5. Conținutul de ulei esențial la hibridii F₁ de diferite tipuri de *Salvia sclarea* L.

În rezultatul evaluărilor, au fost selectați, identificați 15 hibrizi simpli, tripli, dubli, în trepte și complecși, excepționali, la cel mai important caracter, acestea sintetizează și acumulează 1.309-1.906% ulei esențial în substanța uscată (70%):

Hibrizi simpli	
❖ [AP 11-11 S ₄ x M-69 489 S ₁₂]F ₁	--1.498%, (s.u)
❖ [AP 26-11 S ₄ x AP 115-11 S ₄]F ₁	-1.409%, (s.u)
❖ [AP 32-11 S ₄ x AP 33-11 S ₄]F ₁	-1.580%, (s.u)
Hibrizi tripli	
❖ [(Cr.p. 1 S ₁ x M-69)F ₁₄ x AP 32-11 S ₄]F ₁	-1.672%, (s.u)
❖ [AP 26-11 S ₄ x (M-69 487-82 S ₃ x Rubin 115 b 77)F ₁₁]F ₁	-1.330%, (s.u)
Hibrizi dubli	
❖ [(0-32 S ₃ x 0-41 S ₅)F ₁₁ x (M-69 487-82 S ₃ x Rubin 115 b 77)F ₁₁]F ₁	-1.424%, (s.u)
❖ [(0-32 S ₃ x 0-41 S ₅)F ₁₁ x (0-57 S ₅ x 0-20 S ₅)F ₁₁]F ₁	-1.512%, (s.u)
Hibrizi în trepte și complecși	
❖ [M-69 489 S ₁₂ x [(S-1122 60 S ₁₀ x (M-69 10S ₄ x L-15)F ₉)]F ₅]F ₁	-1.650%, (s.u)
❖ [(S-1122 60 S ₁₀ x M-69 10S ₄ x L-15)F ₉)]F ₅ x [(S-1122 528 S ₃ x (Rubin x S-786)F ₁ x (0-33 S ₃ x L-15)F ₇)]F ₇ x M-69 655 S ₉]F ₅]F ₁	-1.661%, (s.u)
❖ [(S-1122 528 S ₃ x (Rubin x S-786)F ₁ x (0-33 S ₃ x L-15)F ₇)]F ₇ x M-69 655 S ₉]F ₅ x M-69 489 S ₁₂]F ₁	-1.906%, (s.u)
❖ [AP 89-11 S ₄ x [(M-69 655 S ₉ x (M-69 429-82 S ₃ x 0-40 S ₅)F ₇)]F ₆]F ₁	-1.309%, (s.u)
❖ [(V-24-86 809 S ₃ x 0-33 S ₆)F ₇ x (M-55+130) S ₄ x (K-44 x L-15)F ₂ x 0-47)F ₁]F ₇]F ₅ x [M-69 655 S ₉ x (K-36 x 0-41)F ₂ x 0-19)B ₅]F ₅]F ₁	-1.508%, (s.u)
❖ [(M-69 655 S ₉ x (S-1122 528 S ₃ x (Rubin x S-786)F ₁ x (0-33 S ₃ x L-15)F ₇)]F ₆ x [M-69 655 S ₉ x (K-36 x 0-41)F ₂ x 0-19)B ₅]F ₅]F ₁	-1.326%, (s.u)
❖ [M-69 655 S ₉ x (M-69 429-82 S ₃ x 0-40 S ₅)F ₇]F ₆ x [NC 34 -11S ₂ x (S-1122 528 S ₃ x S.s.Tien-Shan/sud)F ₆]F ₂]F ₁	-1.348%, (s.u)
❖ [M-69 655 S ₉ x (M-69 429-82 S ₃ x 0-40 S ₅)F ₇]F ₆ x [(S-3 x H ₂ S ₃)F ₂ x 0-32 S ₃]F ₈ x NC 11-11 S ₂]F ₂]F ₁	-1.552%, (s.u)

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.07 „Diminuarea consecințelor schimbărilor climatice prin crearea, implementarea soiurilor de plante medicinale și aromatice cu productivitate înaltă, rezistente la secetă, iernare, boli, ce asigură dezvoltare sustenabilă a agriculturii, garantează produse de calitate superioară, predestinate industriei de parfumerie, cosmetică, farmaceutică, alimentară”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

CONCLUZII:

1. Au fost creați și evaluați 46 hibrizi simpli, tripli, dubli în trepte și complecși F₁ de *Salvia sclarea* L., care se deosebesc după un șir de caractere: talia plantei, lungimea inflorescenței, numărul de ramificații ale acesteia.
2. Hibridii creați și evaluați înfloresc, formează producție de inflorescențe și ulei esențial în anul întâi de vegetație.
3. Genotipurile hibride posedă caractere cantitative valoroase, mulți din aceștia formând inflorescențe lungi (56-76 cm), compacte, cu număr mare de ramificații de ordinul întâi (12-18) și de ordinul doi (14-36), verticile și flori, care rezultă și producții ridicate de inflorescențe.
4. S-au selectat hibrizi foarte valoroși prin cu conținut de ulei esențial ridicat 1.301-1.906% (s.u.)

Bibliografie:

1. Balmuș, Z.; Cotelea, L. *Gradul de înflorire în anul întâi de vegetație a liniilor consangvinizate de Salvia sclarea L.* În: *Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor: materialele conf. șt. intern.*, 9-10 oct. 2017. Ed. 6-a. Chișinău: S. n., 2017 (Tipogr. „Print-Caro”), pp. 183-186.
2. Balmuș, Z.; Goncariuc M.; Cotelea, L. *Caractere cantitative la linii consangvinizate și hibrizi de Salvia sclarea L.* În: *Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor.* Chișinău, 2008, p. 14-18.
3. Bojor, O. *Aromaterapia.* - București, 1994. - 234 p.
4. Cotelea, L. *Selectarea formelor parentale pentru crearea hibrizilor de perspectivă de Salvia sclarea L.* În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2009, nr. 3 (309), p. 96-102.
5. Cotelea, L.; Goncariuc, M.; Balmuș, Z.; Butnaraș, V.; Botnarenco, P. *Evaluarea și selectarea hibrizilor de Salvia sclarea L., în calitate de forme parentale, utilizate în hibridări.* În: *Conferința științifică națională cu participare internațională. „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a treia)*, Bălți, 21-22 iunie 2019, p. 113-119.
6. Cotelea, L. *Hibrizi perspectivi de Salvia sclarea L., cu conținut înalt de ulei esențial.* În: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective: al 5-lea simpoz. naț. cu participare intern.*, 21-22 oct. 2019: teze. - Chișinău, 2019, p. 152.
7. Goncariuc, M. *Salvia L.* - Chișinău, 2002. - 218 p.

8. Goncariuc, M. *Șerlaiul*. În: Ameliorarea specială a plantelor. În: Ameliorarea specială a plantelor agricole. - Chișinău: Tipografia Centrală, 2004, p. 525-541.
9. Goncariuc, M. *Utilizarea încrucișărilor în trepte și backcross în crearea hibrizilor precoci de S.sclarea cu productivitate sporită*. În: Cercetări de Genetică Vegetală. - București, 2006, Vol. IX, p. 99-103.
10. Goncariuc, M. *Plante medicinale și aromatice cultivate*. Monografie. - Chișinău, 2008, p. 199-202.
11. Войткевич, С. А. *Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии*. - Москва: Пищевая промышленность, 1999. - 282 с.
12. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. - Москва. Агропромиздат. 1985, с. 185-245.

ANALIZA FACTORIALĂ A RELAȚIILOR TEMPERATURĂ X FUSARIUM SPP

Cristea Nicolae, *doctorand, cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

Climate change affects the viability, growth capacity and behavior of many fungi. For example, the authors G. Gilardi, A. Garibaldi, M. Gullino (2018) found in Italian conditions that the increase in temperature and concentration of CO₂ in the air has contributed to the spread of hosts and pathogenicity of the fungus *Fusarium equiseti* which is usually considered a species with low pathogenicity. In connection with the increasingly severe climatic disturbances that most directly affect the soil biotic systems, the aim of the present research was to elucidate the influence of the temperature factor on the growth of some of the most widespread fungi in the conditions of the Republic of Moldova on common wheat – *F. avenaceum*, *F. equiseti* and *F. oxysporum* – causative agents of root rot.

Research on the growth of fungal colonies under controlled conditions on nutrient medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) at temperatures of 24°C (optimal), 10°C, 35°C – limiting, showed that the thermal factor had the highest share in the source of variation of the radial growth of the fungi (81.83 - 87.33%). The fungal species factor accounted for 2.35-5.80%, and the isolate factor – 0.16-0.27%. It should be noted that the *temperature x fungus* interactions recorded quite significant values – 9.51-11.40%, which indicates that in the formation of fungal complexes that initiate and produce wheat disease, an important role is played by the temperature level in the soil.

Key words: *fungi, growth, temperature, wheat.*

INTRODUCERE

Grâul comun de toamnă (*Triticum aestivum* L.) pe durata vegetației este atacat de o multitudine de fitopatogeni fungici, printre care se remarcă cu virulență sporită ciupercile care abitează în sol. O maladie frecvent întâlnită este putregaiul de rădăcină provocat de un șir de micromicete, ciupercile *Fusarium* fiind deosebit de virulente. Este deja cunoscut faptul că factorii ambientali influențează considerabil intensitatea dezvoltării acestei maladii, fenomenul fiind determinat atât de reacția plantei-gază cât și a patogenului la schimbările climatice [3, 4].

Autorii G. Gilardi, A. Garibaldi, M. Gullino [2] au constatat în condițiile Italiei că creșterea temperaturii și concentrației de CO₂ în aer a contribuit la extinderea gazdelor și patogenității fungului *Fusarium equiseti* care este considerat, de obicei o specie cu patogenitate slabă. În baza rezultatelor modelării interacțiunii plantelor de rucolă cu *F. oxysporum* f. sp. *conglutinans* în condiții controlate, autorii W. Chitarra et al. [1] au ajuns la concluzia că schimbările de mediu pe glob pot influența incidența bolilor cauzate de patogenii din sol prin acțiune negativă asupra plantelor.

În legătură cu perturbările climatice severe care influențează în modul cel mai direct sistemele biotice din sol, scopul prezentelor cercetări a constat în elucidarea influenței factorului de temperatură asupra creșterii unor din cei mai răspândiți fungi în condițiile Republicii Moldova la grâul comun de toamnă – *F. avenaceum*, *F. equiseti* și *F. oxysporum* – agenți cauzali ai putregaiului de rădăcină.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în condiții controlate, la temperaturile 24°C (optimă), 10°C, 35°C – limitative.

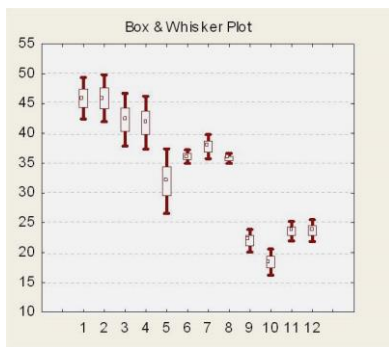
În calitate de material au servit tulpini a trei specii de fungii (izolate plante de grâu cu semne de putregai de rădăcină – *F. oxysporum* (*F.o.*), *F. avenaceum* (*F.av.*), *F. equiseti* (*F.eq.*) (câte 3 izolate), fiecare izolată – semănată în 4 repetiții.

A fost înregistrată creșterea radială a coloniilor de ciuperci pe mediu PDA (*Potato Dextrose Agar*), calculată în bază mediei a 2 diametre perpendiculare.

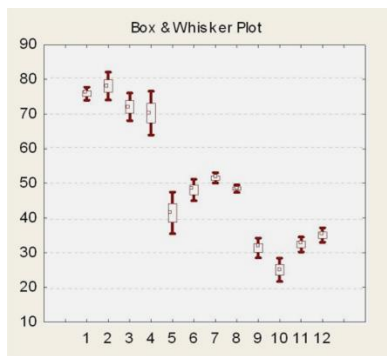
În calitate de parametri statistici au servit media diametrului coloniilor (mm), deviația standard (σ), ponderea procentuală a factorului genotipic al fungului și a temperaturii (%) în sursa de variație a diametrului coloniilor de fungi.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

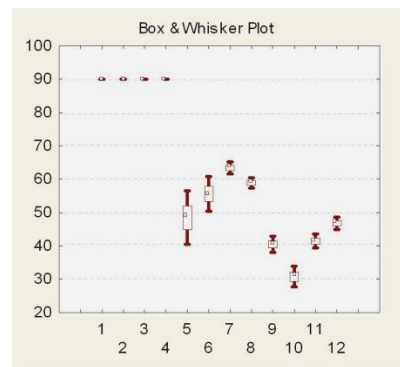
Datele au demonstrat că speciile *Fusarium* luate în studiu s-au deosebit semnificativ în baza vitezei de creștere pe mediul nutritiv PDA (Fig.).



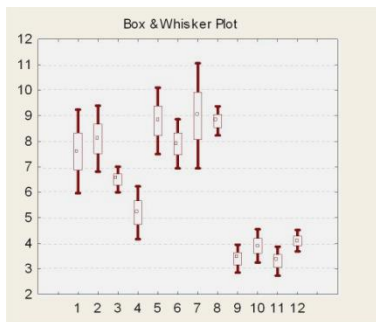
Ziua 3



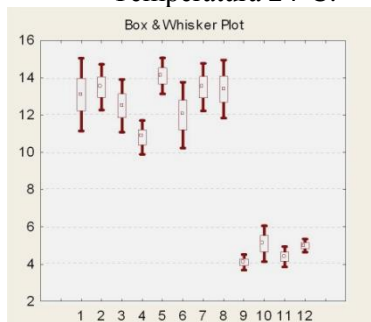
Ziua 4
Temperatura 24°C.



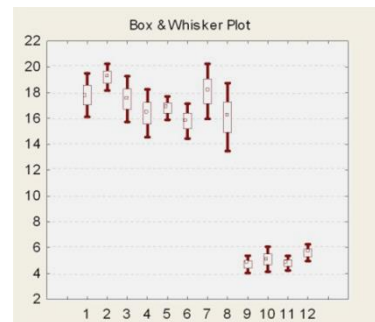
Ziua 5



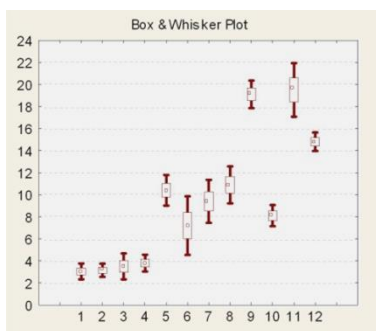
Ziua 3



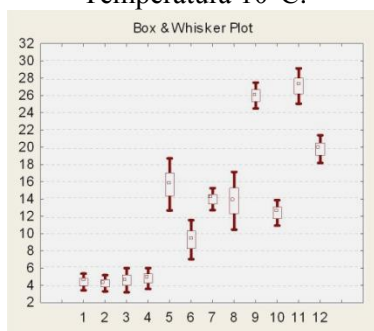
Ziua 4
Temperatura 10°C.



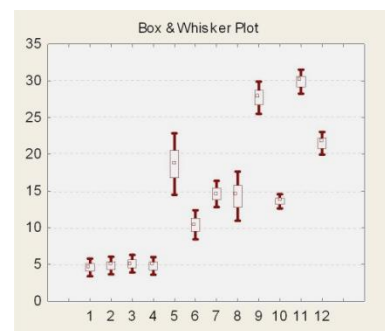
Ziua 5



Ziua 3



Ziua 4
Temperatura 35°C.



Ziua 5

Fig. Influența temperaturii asupra diametrului coloniilor (mm) de fungi *Fusarium spp.*

Astfel, la temperatură optimă – 24°C, care este cea mai relevantă pentru stabilirea particularităților de creștere a fungilor, s-a înregistrat că la *F. av.* diametrul coloniilor în ziua 3 a înregistrat cele mai înalte valori: 41,8-45,9 mm, după care au urmat *F. eq.* – 32,0-37,8 mm și *F. o.* – 18,4-23,7 mm. Tendința semnalată s-a păstrat și în următoarele zile, iar în ziua 5 izolatele *F. av.* s-au extins pe toată suprafața cutiei Petri (90 mm), alte 2 ciuperci – *F. eq.* și *F. o.* înregistrând valori mai mici ale diametrului coloniei: 48,5-63,4 mm și 30,8-46,8 mm, respectiv.

Un fenomen interesant s-a constatat în cazul temperaturilor limitative. Astfel, la 10°C creșterea tuturor fungilor și izolatelor *Fusarium* a fost puternic inhibată, diametrul coloniilor înregistrând 5,2-8,1 mm; 7,9-9,0 mm și 3,3-4,1 mm, respectiv, fungilor *F. av.*, *F. eq.*, *F.o.* Pe durata creșterii, izolatele de *F. av.* și *F. eq.* au fost practic la același nivel, iar *F. o.* a manifestat o viteză extrem de lentă: 3,4-4,1 mm și 4,7-5,6 mm, respectiv, zilelor 3 și 5.

La temperatura 35°C, cea mai pronunțată viteză de creștere a coloniilor s-a semnalat pentru ciuperca *F. o.*, diametrul căreia a înregistrat 8,1-19,5 mm și 13,6-29,9 mm, respectiv, zilelor 3 și 5, în timp ce pentru alți 2 fungi – *F. av.* și *F. eq.* parametru a constituit 3,1-3,8 mm și 4,6-5,1 mm și 7,2-10,9 mm și 10,4-18,68, respectiv, zilelor 3 și 5 de creștere.

Deși izolatele de *F. eq.* ca și ale altor 2 fungi și-au încetinit semnificativ creșterea la temperaturile 10°C și 35°C, totuși ele au manifestat o reacție comparabilă la aceste 2 niveluri de temperatură – 12,0-14,1 mm și 15,8-18,1 mm, respectiv, demonstrând astfel sensibilitate mai diminuată la ambele

temperaturi limitative, spre deosebire de *F.o.* care a manifestat susceptibilitate pronunțată pentru temperatura 10°C, iar *F. av.* – 35°C.

Analiza factorială a rolului temperaturii, speciei fungului și izolatei în sursa de variație a creșterii radiale, a demonstrat că ponderea decisivă a revenit factorului de temperatură (81,83-87,33%). Influența speciei fungului a înregistrat 2,39-5,80%, iar interacțiunile *temperatură x specie* – 9,51-12,40% (Tabel). Aceasta denotă că fungii aflați în studiu interacționează destul de puternic cu factorului termic, efectul reflectându-se asupra capacității de creștere a fungilor.

Tabelul 1. Analiza trifactorială a relațiilor temperatură x *Fusarium spp.* x izolată

Sursă de variație	Grad de libertate	Suma medie a pătratelor	F	p	Ponderea în sursa de variație a diametrului coloniei, %
Ziua 3					
Temperatură	2	13531,88*	3079,32	0,000	87,33
Specie <i>Fusarium</i>	2	369,84*	84,16	0,000	2,39
Izolată <i>Fusarium</i>	3	27,79*	6,32	0,000	0,18
Temperatură x specie <i>Fusarium</i>	4	1473,93*	335,41	0,000	9,51
Temperatură x izolată <i>Fusarium</i>	6	26,12*	5,94	0,000	0,17
Specie x izolată <i>Fusarium</i>	6	43,77*	9,96	0,000	0,28
Temperatură x specie x izolată <i>Fusarium</i>	12	20,62*	4,69	0,000	0,14
Efecte aleatorii	144	4,39			
Ziua 4					
Temperatură	2	30972,3*	5210,90	0,000	81,83
Specie <i>Fusarium</i>	2	1939,5*	326,31	0,000	5,12
Izolată <i>Fusarium</i>	3	59,7*	10,04	0,000	0,16
Temperatură x specie <i>Fusarium</i>	4	4695,1*	789,92	0,000	12,40
Temperatură x izolată <i>Fusarium</i>	6	53,0*	8,92	0,000	0,14
Specie x izolată <i>Fusarium</i>	6	81,1*	13,65	0,000	0,21
Temperatură x specie x izolată <i>Fusarium</i>	12	48,3*	8,13	0,000	0,14
Efecte aleatorii	144	5,9			
Ziua 5					
Temperatură	2	47066,0*	8491,54	0,000	82,63
Specie <i>Fusarium</i>	2	3305,6*	596,39	0,000	5,80
Izolată <i>Fusarium</i>	3	155,6*	28,07	0,000	0,27
Temperatură x specie <i>Fusarium</i>	4	6191,8*	1117,11	0,000	10,87
Temperatură x izolată <i>Fusarium</i>	6	96,9*	17,48	0,000	0,17
Specie x izolată <i>Fusarium</i>	6	87,2*	15,74	0,000	0,15
Temperatură x specie x izolată <i>Fusarium</i>	12	58,1*	10,48	0,000	0,11
Efecte aleatorii	144	5,5			

*- $p < 0,05$.

CONCLUZII:

1. Cercetarea influenței temperaturii (10, 24, 35°C) asupra creșterii unor fungi cauzali ai putregaiului de rădăcină la grâu în condiții controlate, a demonstrat reziliența relativ înaltă a *ciupercii F. equiseti* la temperaturi limitative (10, 35°C), susceptibilitate pronunțată pentru 10°C, 35°C, respectiv, fungilor *F. oxysporum* și *F. avenaceum*.

2. Prin analiză factorială s-a constatat rolul important al temperaturii (81,83-87,33%) și interacțiunilor *temperatură x specie* (9,51-12,40%) în sursa de variație a capacității de creștere a fungilor *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum*.

Bibliografie:

- Chitarra, W.; Siciliano, I.; Ferrocino, I.; Gullino, M.L. *Effect of Elevated Atmospheric CO₂ and Temperature on the Disease Severity of Rocket Plants Caused by Fusarium Wilt under Phytotron Conditions*. In: [PLoS ONE](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140769) 10(10)6 2015:e0140769. DOI:10.1371/journal.pone.0140769
- Gilardi, G.; Garibaldi, A.; Gullino, M.L. *Emerging pathogens as a consequence of globalization and climate change: leafy vegetables as a case study*. In: *Phytopathologia Mediterranea*, 2018, 57, 1, pp. 146-152.
- Lupașcu, G. *Putregaiul de rădăcină la grâul comun de toamnă*. Chișinău: Print-Caro, 2020. - 120 p.
- Lupașcu, G.; Gavzer, S. *Influența etapei ontogenetice a plantei-gază și condițiilor climatice asupra complexului fungic care produce putregaiul de rădăcină la grâu*. In: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2020, nr. 2 (341), p. 80-86.

Articolul a fost elaborat în baza cercetărilor efectuate în cadrul Proiectului 20.80009.7007.04 „Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității” (2020-2023).

COMPARATIVE QUANTIFICATION OF *ALTERNARIA ALTERNATA* AND *ALTERNARIA SOLANI* IN SOME EGGPLANT VARIETIES

Deaghileva Angela, *dr. PhD*, Mitin Valentin, *scientific researcher*, Grajdieru Cristina, *scientific researcher* Tumanova Lidia, *dr. PhD*, Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of Republic of Moldova, *MEC*.

Two main species of the *Alternaria* genus are associated with maximum eggplant yield losses, causing various types of vascular disease and rots - *A. solani* and *A. alternata*. Molecular identification of these pathogens in seeds and plants of *Solanum melongena* during ontogenesis was carried out. Quantification of *A. solani* and *A. alternata* in some eggplant varieties via *nested-PCR* based on dilution method was performed.

Key words. *Solanum melongena*, *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *nested-PCR*.

INTRODUCTION

The *Alternaria* genus is a large group of pathogenic fungi, which cause a significant number of harmful diseases in different vegetables. Two main species are associated with the maximum crop losses in eggplant (*Solanum melongena*), causing various types of vascular disease and rots - *A. solani* and *A. alternata* [5, 10]. Early blight caused by *A. solani* is a common and wide spread foliar disease of eggplant, which in severe cases can lead to complete defoliation. Crop losses due to this disease were reported from different regions can reach up to 60-80% [4]. *A. alternata* is the causal agent of necrotic lesions on leaves as well as on fruits [8, 9]. Fruit rot caused by *A. alternata* is one of the most severe disease in eggplant that damages fruits during harvest, post-harvest, storage, transportation and marketing [3].

One of the negative effects of *Alternaria spp.* on the plant development - is the ability to penetrate seeds during ontogenesis. Pathogens of this genus belong to seed-born fungi, which infest seeds before harvest and storage [1]. Pathogenic fungi transmitted via seeds cause their decay and necrosis, reduction or complete suppression of germination, death of seedlings, development of systemic plant diseases, as a result - reduction in crop yields. Thus, seeds can be a source of phytosanitary risk when they are imported and used for agricultural purposes, since there is a high probability of acclimatization and spread of quarantine organisms associated with seeds [11].

The successful production of eggplant largely depends on the disease management - timely and exact pathogen identification at the pre-symptomatic stages of infection, consequently, the correct application of preventive measures. Authentication of disease-resistant varieties is also of great importance.

The purpose of this work was the PCR identification and quantification of *Alternaria spp.* in *Solanum melongena* during ontogenesis. Molecular analysis was performed using *nested-PCR* and a set of primers designed for species-specific regions of *A. solani* and *A. alternata* genomes.

MATERIALS AND METHODS

Solanum melongena varieties 'Laura', 'Forma 92', 'Magda', 'Sucleischii' (selection of IGFPP) were used in this study. Identification of *Alternaria* pathogens was carried out in sowing material (yield of 2011), leaves collected during plants ontogenesis and in seeds isolated at the stage of biological maturity of the fruits.

During the vegetative season 2021, mixed leaf samples were collected from 10 asymptomatic plants of each variety at following phases: 4-5 leaves, flowering, fruits formation and ripening. The leaves were thoroughly washed and grinded. Total DNA was extracted from 0,2 g of seeds or 1g of plant material according to the combination of several protocols from ISO 21570(2005) and used for nested-PCR analysis [2].

A set of home-designed primers for *Alternaria spp.* detection was created based on species-specific regions of glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase gene (GPD) sequences of *A. alternata* and *A. solani* genomes from NCBI nucleotide collection presented in GenBank database using primer designing tool [6, 7]. Description of primers used in this study in the second round of *nested-PCR* is presented in Table 1.

Table 1. Primers for *A. alternaria* and *A. solani* identification

Primer	Taxon	Sequence (5'→3')	Orientation
aa2	<i>A. alternata</i>	TCTGTGGTTCGCAGAATGCAG	forward
aa3		GGCGTCAGCAGAGGGAG	reverse
as2	<i>A. solani</i>	TCTACAGCTGCAGAATGCAG	forward
as3		AGCGTCAGCAGAAGGAGC	reverse

PCR was performed in a 25 µl mix containing 66 mM Tris-HCl (pH 8.4), 16 mM (NH₄)₂SO₄, 2,5 mM MgCl₂, 0,1% Tween 20, 7% glycerol, 100 µg/ml-1 BSA, 0,2 mM of each dNTPs, 1,2 U Taq DNA polymerase (Thermo Fisher Scientific), 5 pM of each primer and 10-50 ng of DNA.

The first round of nested-PCR included 1 cycle at 95°C for 3 min, 60°C – 40 sec, 72°C – 40 sec followed by 29 cycles: 95°C – 40 sec, 60°C – 40 sec, 72°C – 40 sec, final elongation - 7 min. The conditions of the second round for nested-PCR were: 95°C – 40 sec, 60°C – 40 sec, 72°C – 40 sec, final elongation - 7 min (30 cycles). Amplification was carried out using MiniAmp™ Thermal Cycler, 96 wells, Thermo Fisher Scientific.

The products of amplification were separated in 1,5% agarose gel in the presence of 100 bp DNA ladder (Thermo Fisher Scientific) at the 6V/cm in TBE migration buffer (pH 8.0) with ethidium bromide, viewed in the UV (302 nm) and photographed.

RESULTS AND DISCUSSIONS

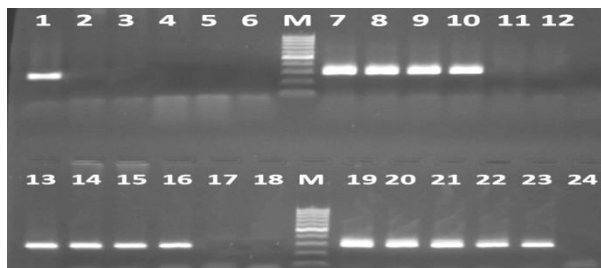
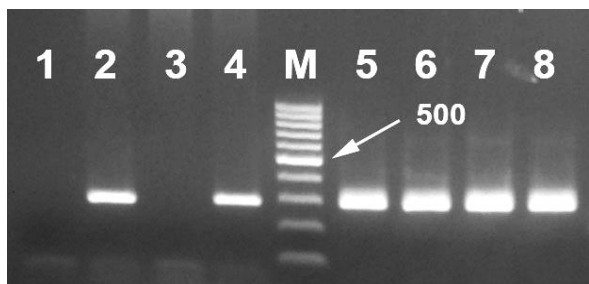


Table 2. Identified cases of *A. alternata* and *A. solani* in *Solanum melongena* genotypes at different phases of development

Seeds before sowing (harvest of 2011) of all eggplant varieties were tested for the presence of *Alternaria spp.* using species-specific primers to *A. alternata* and *A. solani*, followed by the analysis of total DNA isolated from eggplant leaves, collected at different phases of development during the vegetation season. Actual cases of *Alternaria spp.* infection detected in *Solanum melongena* plants during ontogenesis are shown in the Table 2.



Development phase	Sowing material		4-5 leaves		Flowering		Fruit formation and ripening		Seeds 2021	
	Aa	As	Aa	As	Aa	As	Aa	As	Aa	As
Laura	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Forma 92	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
Magda	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Sucleischii	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-

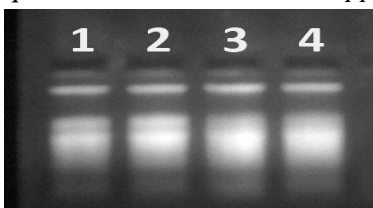
Aa - *A. alternata*, As - *A. solani*. "+" – positive for *Alternaria spp.*

A. alternata was the predominant pathogen among tested samples, so its presence was observed during ontogenesis in all genotypes of eggplant. *A. solani* was detected just twice: in the samples of 'Forma 92', and 'Sucleischii' at the phase of fruits formation and ripening.

The results of amplification of DNA samples of 'Laura', 'Forma 92', 'Magda' and 'Sucleischii' using *Alternaria* specie-specific primers selectively are shown on Figure 1.

Figure 1. Electropherogram of *nested-PCR* products amplified on the DNA isolated from eggplant varieties at the phase of fruit formation and ripening using primers to *A. solani* (1-4) and *A. alternata* (5-8). 1, 5. 'Laura', 2, 6. 'Forma 92', 3, 7. 'Magda', 4, 8. 'Sucleischii'. M - 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific).

The positive signals in the second round of *nested-PCR* for *A. solani*, as well for *A. alternata* infection are marked with the presence of a 289 bp amplicons on electrophoresis. The results of molecular analysis showed that all eggplant varieties at this phase were infected by *A. alternata*. At the same time, presence of *A. solani* was demonstrated for 'Forma 92' and 'Sucleischii'. This genotypes were selected for quantification of *Alternaria spp.*



Equalized amount of DNA is required for the execution of the quantitative analysis. The quantity of total DNA in samples was evaluated visually by electrophoresis (Figure 2).

Figure 2. Electropherogram of total DNA extracted from *Solanum melongena* leaves at the phase of fruits formation and ripening.

1. 'Laura', 2. 'Forma 92', 3. 'Magda', 4. 'Sucleischii'.

Total DNA was extracted under same conditions and identical volumes of DNA were used for electrophoresis. Figure 2 demonstrates that the DNA samples 2 ('Forma 92') and 4 ('Sucleischii') are similar and can be used for comparative analysis. The method is based on amplification of several

dilutions in water of DNA samples until the positive signals are absent. Initially, it was found that the content of *A. alternata* is much greater than the *A. solani*. So, the primary DNA samples for *A. solani* detection were diluted as 1:5, but for *A. alternata* - 1:2500. Finally, six sequential 2-fold dilutions of each DNA sample were performed and used simultaneously in *nested-PCR*. The aliquot of each dilutions was used for *A. solani*, as well for *A. alternata* identification. The results of *nested-PCR* for *A. solani* and *A. alternata* identification after dilutions are shown on Figure 3.

Figure 3. Electropherogram of *nested-PCR* products amplified by primers to *A. solani* (1-6, 13-18) and *A. alternata* (7-12, 19-24) on the total DNA isolated from 'Forma 92' (1-12), 'Sucleischii' (13-24) at the phase of fruit formation and ripening. M - 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific).

In the presence of *A. solani* or *A. alternata* DNA a 289 bp fragments were synthesized in the second round of *nested-PCR*. The absence of a positive signal in the sample means that there is no pathogen in DNA aliquot. Sensitivity of *nested-PCR* allows to detect a single molecule of the target sequence. Given that the dilution index was two, and starting from the last positive signal (Fig. 3.1, 3.10, 3.16, 3.23) the number of *A. solani* and *A. alternata* molecules contained in the initial sample of each genotypes can be calculated.

The results of molecular analysis of *A. solani* and *A. alternata* in studied *Solanum melongena* genotypes are summarized in Table 3.

Table 3. Presence of *A. alternata* and *A. solani* in the DNA dilutions of eggplant genotypes

		Dilution step					
		1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160
Forma 92	As	+	-	-	-	-	-
		+	-	-	-	-	-
	Aa	1:2500	1:5000	1:10000	1:20000	1:40000	1:80000
		+	+	+	+	-	-
		Dilution step					
		1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160
Sucleischii	As	+	+	+	+	-	-
		+	+	+	+	-	-
	Aa	1:2500	1:5000	1:10000	1:20000	1:40000	1:80000
		+	+	+	+	+	-

Aa - *A. alternata*, As - *A. solani*. "+" - positive for *Alternaria* spp.

So, in the equivalent volumes of DNA samples used in *nested-PCR* (10 µl each) were detected: for 'Forma 92' - 1 molecule of *A. solani* and 8 - of *A. alternata*, for 'Sucleischii' - 8 molecules of *A. solani* and 16 - of *A. alternata*. It is marked that initial DNA samples for *A. solani* detection were diluted as 1:5, but for *A. alternata* - as 1:2500, hence there are five hundred times more molecules of *A. alternata* than *A. solani*.

Based on the results of the molecular analysis, the comparative content of *A. solani* and *A. alternata* DNA in studied genotypes was distributed as follows: for 'Forma 92' *A. alternata* is 4000 times more abundant than *A. solani* and for 'Sucleischii' - 1000 times more abundant.

CONCLUSIONS:

1. Molecular identification of *A. solani* and *A. alternata* in four eggplant genotypes was carried out in seeds and plants during ontogenesis.
2. *A. alternata* was the predominant pathogen, so its presence was observed in seeds and plants during the whole vegetation season. *A. solani* was detected just twice: in the leaves samples of 'Forma 92', and 'Sucleischii' at the phase of fruit formation and ripening.
3. Molecular analysis showed that for 'Forma 92' *A. alternata* is 4000 times more abundant than *A. solani*, and for 'Sucleischii' it is 1000 times more abundant.

ACKNOWLEDGEMENT

Research was carried out within the project of the State Program 20.80009.5107.11 „Long-term ex situ conservation of plant genetic resources in the Gene Bank using the methods of molecular biology for plant germplasm health testing”, financed by the National Agency for Research and Development.

References:

1. Amza, J. *Seed Borne Fungi; Food Spoilage, Negative Impact and Their Management*. In: A Review Food Sci. Qual. Managm., 2018. Vol. 81. P. 70-79. ISSN 2224-6088 (Paper).
2. ISO 21571:2005(en). Foodstuffs – Methods of analysis for the detection of genetically modified organisms and derived products – Nucleic acid extraction [Online]. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21571:ed-1:vl:en>
3. Maithani D., Sharma A. *Identification of fungal pathogens associated with fruit rot of Solanum melongena L. in Pantnagar*. In: The Pharma Innov. J., 2021. V.10 (7), pp. 05-09.
4. Matrood, A.; Rhouma, A. *Efficacy of foliar fungicides on controlling early blight disease of Eggplant, under laboratory and greenhouse conditions*. In: Novel Res. Microbiol. J., 2021. V. 5 (3). P. 1283-1293. DOI: 10.21608/nrmj.2021.178310.

5. Matrood A., Rhouma A. *Evaluation of the efficiency of Paecilomyces lilacinus and Trichoderma harzianum as biological control agents against Alternaria solani causing early blight disease of eggplant*. In: Pak. J. Phytopath., 2021. Vol. 33 (1). P. 171-176. DOI: 10.33866/phytopathol.033.01.0673.
6. NCBI: National Center for Biotechnology Information. U.S. National Library of Medicine. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
7. NCBI: National Center for Biotechnology Information. Primer-blast. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>
8. Reddy K., Tiwari S., Rohini T. Eco-friendly Management of leaf spot of Brinjal (*Solanum melongena* L.) caused by *Alternaria* spp. In: Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 2021. V.10 (5). P. 132-142. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1005.018>.
9. Salih, Y.; Ridha, R. *A study of eggplant leaf spot disease in greenhouses at Basrah province*. In: Basrah J. of Agric. Sci., 2019. V. 32. P. 182–193. URL: <https://doi.org/10.37077/25200860.2019.165>
10. Shafique, M.; Amrao, L.; Saeed, S., et al *Occurrence of leaf spot caused by Alternaria alternata on eggplant (Solanum melongena) in Pakistan*. In: Plant Disease, 2021. Vol. 105 (4). P. 1224. URL: <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-20-1643-PDN>.
11. *Международные стандарты по фитосанитарным мерам № 38 (МСФМ). Международное перемещение семян, 2018*, https://snund.am/wp-content/uploads/2018/10/ISPM_38.pdf.

C.Z.U. : 632.78.632.959.634.22

PROSPECTS FOR APPLYING DEVICES WITH ULTRAVIOLET RADIATION FOR SIGNALING THE FLIGHT, MONITORING DEVELOPMENT AND CONTROL OF INSECT PESTS

Gorban Victor, *scientific researcher*, Voiniak Vasile, *habilitated doctor, professor, main scientific researcher*, Maevscaia Valentina, *scientific researcher, Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, MER.*

Low efficiency of plant protection means was explained by the lack of a centralized forecasting system for the terms to carry out protective measures, lack of modern methods for obtaining primary data for making up reliable short-term forecasts for the development and spread of insect pests in agricultural agrocenoses.

During the recent years investigations covering the elaboration of new systems for integrated plant protection became more active due to utilizing biorational means of plant protection as well as electric and optic devices. A great attention was paid to elaboration and selection of sources such as attractants and new electric and optic devices which demonstrated high attractiveness due to a specific irradiation spectrum and, thus, provided a maximum trapping of harmful insects.

Application of the light traps was a more perfect method for phenological investigations and important in some economic aspects of plant pests control which allowed insects gathering as well as developing short-term forecasts for insect pests development and carrying out protective measures. Hence, the light traps for catching insect pests could be used as independent means for plant pests control.

In combination with other control methods the use of light traps significantly reduced the number of flying pests.

Key words: *photo taxis, spectrum, attractants, light traps, optical radiation.*

INTRODUCTION

Protecting crops from pests and diseases is the most important task of agricultural production. According to the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), the annual damage caused by pests, weeds, and plant diseases amounted to about 20–25% of the potential global crop yield.

Currently, the most common is the chemical method of plant protection. Modern chemicals are less dangerous and less harmful to human health. However, this method had several drawbacks. Currently used pest control chemicals were aqueous solutions that were washed away by rains and decomposed when exposed to the environment. This significantly reduced the effectiveness of the technique and resulted in additional costs for protective measures. In addition, the decomposition products of chemicals accumulated and polluted the soil. The decrease in the effectiveness of remedies was also the result of the lack of modern techniques for obtaining primary information as well as compiling reliable short-term forecasts of the development and spread of insect pests and timely arranging the protection measures.

MATERIALS AND METHODS

Given these circumstances, and with the aim for developing new elements of integrated plant protection systems, great attention was paid to the choice of sources - attractants. At the same time, for a more complete implementation of plant protection technology using various types of attractants, it was necessary to study more comprehensively, and further, take into account the influence of many physical and technological factors on the achievement of the goal.

In recent years research was intensified on the use of the optical field of electromagnetic spectrum of radiation to control insect pests. Insufficient knowledge on behavior of insects under optical radiation,

the influence of various parameters of optical radiation on the attraction of insects, the lack of effective methods of using electric and optical devices in the system of plant protection encouraged many scientists to deal with these issues [1].

The technological essence of using optical emitters in devices for controlling plant pests was that the radiation directly affected the visual organs of insects, attracted them to the source and concentrated where they could be destroyed in various ways (by electric current, aerodynamic flow or by chemical means) [2].

UV-C - $\lambda = 100 \dots 280 \text{ nm}$ (bactericidal radiation). Within this range worked devices for disinfecting water, air, containers as well as other materials and surfaces.

UV-B - $\lambda = 280 \dots 315 \text{ nm}$ (zone of strong biological impact). Within this range erythral radiation (vital) devices were used to stimulate and treat living organisms.

UV-A - $\lambda = 315 \dots 380 \text{ nm}$ (effective luminescence). Within this range worked installations for the analysis of fluorescence.

UV - $\lambda = 100 \dots 380 \text{ nm}$ (region of total ultraviolet radiation). Within this range plants, for processing seed material worked to improve the quality of germination to obtain mutant plants and control flying insects.

PhAI $\lambda = 360 \dots 720 \text{ nm}$ (physiologically active radiation). The devices for the treating seedlings of greenhouse crops and adult plants operated within this range.

VI - $\lambda = 380 \dots 760 \text{ nm}$ (region of visible radiation). Within this range worked devices for lighting technological and work places.

IKI - $\lambda = 760 \dots 10.000 \text{ nm}$ (range of infrared radiation). Within this range, there were devices for heating, drying, controlling insects and their larvae (insecticide) and treating seeds with infrared rays.

As we could see, each zone or its part corresponded to the device of optical radiation, which could be used for a specific purpose. The region of ultraviolet radiation had the effect of attracting twilight flying insects and might have good prospects for using these sources to monitor the development of harmful insects. Existing methods of collecting insects for the purpose of forecasting were very imperfect and did not ensure the availability of complete data on the types and numbers of pest populations. At the same time, many insect species cannot be detected using these methods. Far more effective were catching methods using ultraviolet radiation sources. The attractive effect of the light bait allowed developing various models of traps based on the use of light sources with a specific wavelength.

Given that more attention was being paid to environmentally friendly methods of plant pest control, it became necessary to conduct research to develop new designs of multifunctional traps with ultraviolet radiation, which had a more pronounced effect of attracting nocturnal flying insect pests and a good prospect of their use as elements integrated plant protection system.

When designing and calculating the basic parameters, the optimal irradiance value, the spectral composition of the radiation of attractant sources, and the electrical and aerodynamic parameters of the striking devices were taken into account. The types and designs of devices being developed depended, first of all, on the goal pursued and their purpose. So, for signaling the appearance and monitoring of development, flying twilight pests taking into account their numbers in the surveyed agrocenoses, devices were needed to ensure the preservation of the appearance of caught individuals for further study and classification by species and groups. Especially important was the fulfillment of this condition with the possible appearance of quarantine pests, which must be timely detected and take all measures to limit their spread.

To catch insect pests in a living form, the institute was tasked to develop devices with structural elements that ensured the safety of individuals of insects, which could later be used to conduct entomological studies, as well as to update laboratory populations during their mass breeding.

To carry out these works, constructions of a stationary type with power supply from a network or from an independent power source-battery were developed. The experimental data of our studies and practical observations confirmed that the attractive effect of ultraviolet radiation sources exceeded the same properties of other emitters. Therefore, the next step was the selection of a source with optimal parameters and the corresponding radiation spectrum. As a source, we chose a lamp with ultraviolet radiation in the range of 310 ... 360 nm with an output of 8 W.

Processing the obtained test data of the developed device showed the possibility of using light traps to clarify the of chemical treatment of plants, determine the number and identify quarantine insect, as well as to monitor the development of plants of major pets throughout the growing season of various crops.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Currently, the *Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection* has developed several models of stationary traps with various power sources, autonomous with batteries or from a network, intended primarily for signaling and monitoring the development of harmful insects on perennial and field plantations (Fig. 1-2). New designs can be used to protect crops of protected soil, as well as to combat pests of stocks.

The developed devices are at the stage of implementation in various zones of the Republic of Moldova and can be used, in particular, by the District Food Safety Offices, as well as by farmers. Having obtained the necessary data, they will be able to develop forecasts of the development of the main pests in the relevant zones and promptly signal the need for measures to combat them. The use of ultraviolet radiation traps in the system of plant protection will improve the effectiveness of the protective measures themselves, to obtain environmentally friendly products while improving the quality of agricultural products.

FINDINGS:

1. The development of new light trap designs using electric and optical attractants and their use in protecting field and perennial crops helped to improve the integrated protection system, increased its efficiency and allowed minimizing or optimizing the use of chemicals. Chemical protection became a largely demanded element of integrated plant protection against insect pests.
2. Using light traps as a tool to obtain data for signaling the number of the most dangerous pests at the beginning of summer will help timely decision-making on the implementation of protective measures with the use of certain control means against pests or reducing their number.
3. The use of traps with ultraviolet radiation to systematically catch harmful insects contributes to a significant decrease in the number of pests and creates conditions for increasing the efficiency of beneficial insects, both natural and released, in order to control the density of the pest below the threshold of economic harmfulness.
4. The use of traps with ultraviolet radiation allowed a much extended study of the phenology of many plant pests that were important from an economic point of view and could contribute to the development of short-term forecasts for the development of the main pests and apply more effective plant protection measures.
5. Ultraviolet traps were also necessary for entomological studies, since they allowed conducting a more complete study of the fauna as well as establishing a quantitative relationship between insect species.



Fig. 1. UV trap irradiation for pest control of greenhouse crops.



Fig. 2. UV trap irradiation for orchard pests control.

Bibliography:

1. Газалов В.С. *Электрооптическая защита садов от насекомых-вредителей*. Автореф. дисс. доктора техн. наук. - Черноград. 2000.
2. Мазохин-Поршняков, Г.А. *Зрение и визуальная ориентация насекомых*. Москва: Знание, 1980 – 63 с.

REZULTATELE CERCETĂRILOR DE AMELIORARE AI GRÂULUI COMUN DE TOAMNĂ
Gore Andrei, *doctor în științe, cercetător științific superior*, Leatamborg Svetlana, *cercetător științific*, Rotari Silvia, *doctor în științe, conferențiar cercetător*, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

The paper presents the results of the breeding of common wheat from IGFPP for the years 2017-2021. The aim of our research was to create new common wheat varieties with a high potential productivity and adapted to environmental conditions. The original material was created by intraspecific, intervarietal hybridization, using remote geographical wheat ecotypes for this purpose. A new variety Moldova 614 of common winter wheat has been created and it is being tested at the State Commission for

the third year. On average for 3 years (2017–2019) of study of the variety it had a yield of 5.3 t/ha. The volume of bread of the Moldova 614 variety is 540 cm. cubs. and has a golden brown crust with good porosity and superior taste qualities than the control variety Moldova 11 (530 cm. cub.).

Key words: *high productivity, lines, rezistence, quality.*

INTRODUCERE

Grâul comun este una din principalele culturi cerealiere cultivate la noi în țară și în multe alte regiuni ale globului. Diversitatea de condiții care se creează pe parcursul diferitor ani de vegetație influențează asupra productivității, rezistenței la diferiți factori nefavorabili și calității boabelor. După datele lui S.L. Kuhr și al. 55% de creștere a productivității la grâul comun este determinată de perfecționarea genetică a soiurilor. Conform opinii specialiștilor de la Institutul din Crasnodar creșterea productivității în ultimii ani a fost determinată în proporții de 25% de tehnologiile de cultivare a grâului; 25% de utilizarea îngrășămintelor organice și minerale; 23% de utilizarea unor soiuri noi și perfecționarea sistemului de producere a semințelor; 16% de utilizarea mijloacelor de protecție a plantelor și 8-10% de organizarea muncii. E cunoscut faptul că ameliorarea grâului comun la ora actuală este orientată spre crearea de noi soiuri semipitice cu o înălțime de 60-80 cm. de tip intensiv. Aceste soiuri au o productivitate înaltă și necesită utilizarea unor doze mari de îngrășămintă minerale și diferite pesticide. Ca rezultat roada de grâu conține de multe ori diferite reziduiuri toxice. Acum a apărut o nouă sistemă de agricultură organică și ecologică unde se utilizează îngrășămintă organice, pesticide și alte substanțe chimice într-o măsură mică ori de loc. În acest caz producția de cereale are un conținut scăzut de proteine, gluten și calitatea boabelor este deminuată din cauza bolilor și vătămătorilor. De aceea, scopul investigațiilor noastre au fost de a obține noi soiuri de grâu comun de toamnă semiintensive cu o talie a plantei de 85-105cm., înfrățire 2-3 frați, rezistență înaltă la iernare, secetă, maladii și cu un procent înalt de proteine, gluten și calități înalte de panificație.

MATERIALE ȘI METODĂ

În câmpul de selecție pe parcursul anilor 2007-2012 am studiat 3000 de linii de grâu comun din care am selectat cele mai bune forme, care au fost semănate în câmpurile control și concurs. Lungimea parcelelor în câmpul de selecție a fost de 1,5 m. iar distanța dintre rânduri de 40 cm. Ca soi martor a fost soiul Moldova11 creat de colectivul de cercetători a laboratorului nostru. Câmpul de control a fost de 5 m², de concurs 10 m², iar cel demonstrativ de 100 m². Câmpul de selecție a fost semănat manual iar cel de control, concurs și demonstrativ în mod mecanizat. Semănatul a fost făcut la sfârșitul lunii septembrie până în a doua jumătate a lunii octombrie. Pe parcursul perioadei de ontogeneză au fost făcute observații fenologice. Recoltarea liniilor în câmpul de selecție s-a făcut manual cu trierarea ulterioară a snopilor recoltați la batoză. Roada din câmpurile de control, concurs și demonstrativ s-a strâns cu ajutorul combinei Sampo. S-a făcut evidența roadei la toate genotipurile și soiurile recoltate. Procentul de proteină s-a determinat după metoda lui Childall. Conținutul de gluten prin spălarea aluatului. De asemenea, am determinat volumul pâinii ce se face din 100 gr. făină.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În calitate de material inițial pentru crearea unor soiuri au fost utilizate cele mai bune soiuri noi ca productivitate, calitate, și rezistență la factorii abiotici și biotici – Cuialnic, Pisanca, Căpriana, Avantaj, Moldova 11, Moldova 79, Moldova 66, Moldova 5 și al. Începând cu generația a doua au fost depistate și studiate în diferite etape ale procesului de ameliorare un set întreg de linii ce fac parte din ecotipul semiintensiv. În câmpul de selecție timp de 5 ani sau studiat 3000 de linii de grâu comun din care au fost selectate cele mai bune linii ca productivitate și rezistență la diferiți factori de mediu pentru a fi semănate în câmpurile de control și concurs. Soiurile noastre Moldova 5, 11 omologate în Republica noastră corespund cerințelor de soiuri semiintensive. Pe parcursul anilor 2017-2021 soiurile Moldova 5, și Moldova 11 au avut o roadă medie în mod corespunzător de 3,82-4,08t/ha. Soiul nou creat de noi Moldova 614 a avut o roadă medie pe ultimii 3 ani de 5,3 t/ha (tab.1), ce este cu 1,22 t/ha mai mult ca la soiul martor Moldova 11. Soiul Moldova 614 conform datelor Comisiei de Stat din anii 2021 a avut o roada medie pe republica de 7,06 t/ha în raport cu soiul martor puțin mai mică Soiurile noastre Moldova 5,11 și 79 au avut în medie pe trei ani o înălțime de: 90,2 cm; 97,4 cm. și 104,3cm corespunzător.

Tabelul 1. *Productivitatea celor mai bune linii și soiuri de grâu comun de toamnă din câmpul de concurs*

Denumirea	Productivitatea, t/ha					media	±martor
	2017	2018	2019	2020	2021		
Moldova 11, martor	4,9	3,7	3,2	2,9	5,7	4,08	-
Moldova 5	4,6	3,6	3,0	2,7	5,2	3,82	-0,26
Moldova 79	5,1	3,8	3,4	3,0	5,8	4,22	+0,14
Lăutar	5,3	4,0	3,7	3,2	6,8	4,60	+0,52
Moldova 614			4,5	3,9	7,4	5,3	-

Conform datelor din anul 2021 soiul Moldova 11 a avut un conținut de gluten de 26,1 %, Moldova 5–28%, Moldova 77–26%, Moldova 79-24,2%. Soiurile noastre Moldova 5,11 și 79 sunt mai rezistente la pățurile ca soiul Cuialnic. Anul 2020-2021 a fost un an ploios și de aceea a scăzut cantitatea de gluten. Toate soiurile menționate în tabelul 1 au avut o rezistență maximă de încolțire a boabelor în spic. Aceste soiuri au avut o rezistență înaltă la iernare, secetă și scuturare a boabelor. Cel mai rezistent la rugina brună în anii 2020, 2021 a fost soiul Moldova 79 și soiul Moldova 614. Soiul Moldova 614 a fost transmis la Comisia de Stat în toamna anului 2019. După cum se vede din tabelul 2 soiul Moldova 614 depășește după mai mulți indici soiul martor – Moldova 11. El are calități de panificație la același nivel ca Moldova 11 (tab. 2 și 4).

Tabelul 2. *Proprietățile Biologice și economice a soiului de grâu comun Moldova 614 (media pe 3 ani)*

Indicii	Unitatea de măsură	M - 11	M - 614	± la soiul martor
Producția de boabe	t/ha	39,3	48,3	+0,9
Masa hectolitrică	1 litru	75,2	76,7	+1,5
Masa la 1000 boabe	grame	41,2	40,0	-1,2
Sticlozitatea	%	69,3	76,3	+7,0
Conținutul glutenului brut	%	26,1	28,2	+5,0
Conținutul proteinei brute	%	12,5	13,8	+1,3
Calitatea de panificație	puncte	5	5	

Anul 2020 a fost un an secetos, nefavorabil pentru culturile cerealiere la fel ca și anul 2012. În acest an roada soiurilor noastre de grâu a fost mai joasă ca în restul anilor de studiu (2017-2021), tabelul 1 și 3. Cea mai mare roadă conform datelor noastre a fost în anul 2021. Cel mai productiv soi conform mediei pe 5 ani a fost soiul Moldova 614 ce a avut o roadă mai mare cu 1,22 t/ha ce este destul de semnificativă. Soiurile de la Odessa Pisanca și Cuialnic au fost cele mai productive (3,4-5,0t/ha).

Tabelul 3. *Roada cerealelor în câmpul demonstrativ, 2021*

№	Denumirea soiurilor	Roadă (t/ha)	± la martor
1	Moldova 11, grâu comun, st.	3,2	-
2	Pisanca	3,4	+0,2
3	Linia 9/18	4,5	+1,3
4	Capriana	4,8	+1,6
5	Moldova 614	5,1	+1,9
6	Moldova 77	3,7	+0,5

Linia noastră (L 9/18,) a avut o roadă mai mare ca soiul martor Moldova 11 cu 1,3 t/ha, de asemenea, au fost mai productive și soiurile străine (Căpriana, Lautar, Cuialnic etc.).

Tabelul 4. *Analiza calităților de panificație a soiurilor de grâu comune de toamnă*

№	Denumirea soiului	Volumul pâinii, cm ³	Indicile de panificație	Conținutul de gluten
10	Moldova 79	490	2,78	24,2
11	Moldova 11	520	3,68	26,1
12	Moldova 77	510	3,56	26,0
13	Moldova 614	540	3,60	28,0
17	Moldova 5	530	3,80	28,0
18	Kuialnic	530	4,64	26,9

Conform datelor din tabelul 4 soiul Moldova 614, care se testează la Comisia de Stat a treilea an a avut volumul pâinii de 540 cm³ și are o coajă rumenă cu o porozitate bună și calități gustative mai superioare decât soiul martor Moldova 11 (530 cm³). Acest soi este rezistent la cădere, scuturare, secetă, iernare și la boli (rugina brună, septorioză).

CONCLUZII:

- În câmpul de selecție timp de 5 ani am studiat 3000 de linii de grâu comun. În rezultatul observărilor fenologice și măsurărilor biometrice au fost selectate mai multe linii rezistente la iernare, secetă, boli și altele și cu o productivitate mai mare ca soiul martor. Ele au fost semănate în câmpul de control și apoi cele mai bune în cel de concurs.
- În rezultatul testărilor cel mai bun soi Moldova 614 (ca productivitate, rezistență la diferiți factori nefavorabili) a fost transmis la Comisia de Stat în toamna anului 2019.
- Soiul Moldova 614 a avut o roadă în medie pe trei ani de 5,3 t/ha, iar volumul pâinii a fost de 540 cm³ și are o coajă rumenă cu o porozitate bună și calități gustative mai superioare decât soiul martor Moldova

11 (530 cm³). Acest soi este rezistent la cădere, scuturare, secetă, iernare și la boli (rugina brună, septorioză).

Bibliografie:

1. Медведев, А.М. *К проблеме повышения качества зерна зерновых, зернобобовых и крупяных культур*. В: Проблемы повышения качества зерна пшеницы и других зерновых культур. Науч. тр. НИИСХ ЦРНЗ. – Москва, 1998, с. 18-25.
2. Kuhr, S.L.; Johnson, V.A.; Peterson, O.I.; Mattern, P.I. In: Crop Science, 1985. – Vol. 25. – 6, pp. 1045-1049.
3. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта* / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Бороевич, С. *Принципы и методы селекции растений* / Пер., с сербохорв. В.В.Иноземцева. - Москва: «Колос» 1984. -344 с.

MODIFICAREA EFICIENȚEI METABOLICE A SEMINTELOR DE PORUMB CU UTILIZAREA GENISTIFOLIOZIDELOR MODIFICATION OF MAIZE SEEDS METABOLIC EFFICIENCY BY THE USE OF GENISTIFOLIOSIDES

Ivanova Raisa, *doctor în științe tehnice, șeful Laboratorului Bioreglatori naturali*, Dascaluic Alexandru, *doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, cercetător științific principal*, Borovskaia Alla, *cercetător științific*, Mașenco Natalia, *doctor în chimie, cercetător științific coordonator*, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.

This study aimed to evaluate changes in the metabolic efficiency of germinated maize seeds immediately after harvest or after storage for five months. We also tested the influence of genistifolioside, a plant's growth regulator, on the corn hybrid Porumbeni 427 seeds' metabolic efficiency. Their germination after storage for five months leads to a decrease of the unused seed mass for growth, accumulation of the biomass in plantlets, and respiration. Together, these data suggest that during storage, the vigor of the seeds decreased. The treatment with genistifolioside of stored for five months maize seeds did not significantly influence the level of accumulated biomass in plantlets, but a considerable increase in the respiration rate of seeds treated before exposition for germination with detected. These data suggest that under the influence of the genistifolioside, maize seeds' germination and seedling growth require increasing the energy allocated from the endosperm. The beneficial effect of genistifolioside on seeds' metabolic efficiency was more pronounced in seeds stored for five months than in those incubated for germination immediately after harvest.

Key words: *maize hybrid, germination, plant growth regulator, genistifolioside, seed metabolic efficiency.*

INTRODUCERE

Procesele de germinare a semințelor, creștere a rădăcinilor și a părții aeriene a plantelor reprezintă caracteristici importante pentru a aprecia specificul genotipurilor de porumb. Valorile acestor parametri sunt influențate de capacitatea semințelor de a utiliza eficient substanțele de rezervă ale endospermului, în deosebi cele „cheltuite” pentru a asigura germinarea semințelor, sau acumularea biomasei de către plantulă. Utilizarea eficientă a substanțelor de rezervă în procesul de germinație variază în dependență de genotipul porumbului și sub influența factori abiotici, și anume temperatura, regimul hidric, reglatori de creștere [1, 5]. În baza valorilor acestor parametri poate fi calculată *eficiența metabolică a semințelor*, caracteristică necesară pentru a selecta genotipurile de porumb în dependență de ritmul de dezvoltare și de rezistență acestora la factorii de stres abiotic. În conformitate cu legea conservării energiei, diminuarea energiei alocate pentru germinare și creștere poate avea loc datorită derulării mai eficiente ale acestor procese. Suplementar, pot avea loc procese alternative de utilizare a energiei, cheltuite pentru inducerea și realizarea adaptărilor, reparația deteriorărilor provocate de stres etc.

Luând în considerație cele menționate, noi am hotărât să elucidăm eficiența metabolică a semințelor hibridului de porumb Porumbeni 427, determinând rata endospermului alocată pentru germinarea semințelor, creșterea plantulelor și acumularea biomase de către acestea. La fel, au fost determinate modificările eficienței metabolice ale semințelor tratate înainte de germinare cu reglatorul natural de creștere genistifolozida. Cercetările au fost efectuate cu semințele proaspăt colectate, precum și cu cele care păstrate pe parcursul a 5 luni.

MATERIALE ȘI METODE

În studiu au fost incluse semințele hibridului de porumb Porumbeni-427, colectate de la plantele cultivate în anul 2020 pe câmpurile experimentale ale *Institutului de Fitotehnie „Porumbeni”*. Masa medie a 1000 de semințe a fost egală cu 271,75±7,80 g, iar umiditatea – 9-10%. Pentru menținerea capacităților germinative a semințelor de porumb umiditatea lor este un indice decisiv [3]. Semințele se păstrau la temperatura 18-20⁰ C. Germinarea semințelor a fost efectuată conform reglementărilor

internaționale [4]. După 7 zile de germinare a semințelor și creștere a plantulelor a fost determinată lungimea rădăcinilor și părții aeriene, evaluați următorii parametri a biomasei uscate: SMU – masa uscată a semințelor înainte de inițierea germinării; RMU - masa uscată a rădăcinilor; EMU – masa uscată a părții aeriene; SMG - masa uscată a părții neutilizate a endospermului rămasă după germinare. În baza parametrilor menționați a fost calculată valoarea masei respirate a seminței (SMR), conform ecuației (1):

$$SMR = SMU - (RMU + EMU + SMG) \quad (1)$$

După germinarea seminței și creștere a plantulei, masa respirată a seminței caracterizează energia cheltuită pentru germinarea seminței, creșterea și acumularea biomasei în plantulă. În baza parametrilor menționați a fost calculată *eficiența metabolică a semințelor*(EMS), conform ecuației (2):

$$EMS = \frac{RMU + EMU}{SMR}, \quad (2)$$

Este clar că parametrii SMR și EMS dau posibilitatea de a caracteriza specificul genotipului [7, 2]. Eficiența metabolică a semințelor (EMS), fiind direct proporțională cu biomasa acumulată de către plantulă și invers proporțională cu biomasa respirată pentru a asigura germinarea și creșterea, caracterizează numărul de unități ale biomasei acumulate de către plantulă datorită alocării a unei unități din biomasa seminței cheltuită pentru aceasta. În așa fel, utilizând semințele proaspăt colectate și cele păstrate pe parcursul a 5 luni, în cercetări a fost determinată eficiența metabolică a semințelor și a altor parametri ce caracterizează procesele de germinare a semințelor și creștere a plantulelor de porumb în varianta martor (1), precum și a semințelor tratate separat cu reglatorul natural de creștere genistifoliozida (2). Reglatorul natural de creștere genistifoliozida (suma glicozidelor iridoide) a fost obținut din partea aeriană a plantei *Linaria genistifolia* (L.) Mill [6].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tratarea înainte de incubarea pentru germinare a semințelor de porumb cu soluții a reglatorului natural de creștere genistifoliozida (GL) în concentrațiile specificate în figura 1a a cauzat modificarea eficienței metabolice a semințelor (EMS).

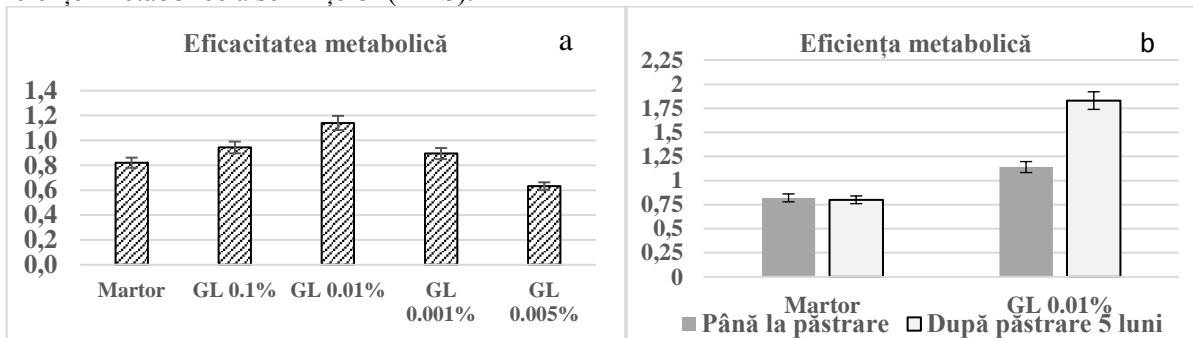


Figura 1. *Impactul genistifoliozidei asupra eficienței metabolice a semințelor hibridului de porumb Porumbeni 427: a) impactul concentrației; b) impactul duratei de păstrare.*

Valoarea maximală a EMS a fost depistată în urma tratării semințelor cu soluție a genistifoliozidei în concentrația de 0,01%, valoarea EMS fiind de 1,32 ori mai mare în comparație cu cea caracteristică pentru semințele din varianta martor. Anume această concentrație a genistifoliozidei a fost aleasă pentru realizarea cercetărilor privind determinarea influenței păstrării semințelor pe parcursul a 5 luni asupra diferitor parametri care caracterizează creșterea semințelor (fig. 1 b). Eficiența metabolică a semințelor prealabil tratate cu genistifoliozide 0,01% în timpul păstrării de 5 luni a fost mai mare de 2,25 ori în comparația cu martor.

Datele privind influența genistifoliozidei și a păstrării semințelor de porumb pe parcursul a 5 luni asupra parametrilor de germinare a semințelor și creștere a plantulelor sunt prezentate în tabel.

Tabelul. *Valorile ratei neutilizate a seminței (RNS), ratei respirate a seminței (RRS), ratei seminței introduse în rădăcini (RSR), ratei seminței introdusă în partea aeriană (RSA) și ratei seminței introduse în plantulă (RSP), și eficacitatea metabolică a semințelor (EMS) a plantulelor hibridului de porumb Porumbeni 427 din varianta martor și a celor tratate înainte de incubare pentru germinare cu soluția de 0,01% de genistifoliozidă*

Nr.	Varianta	RNS	RRS	RSR	RSA	RSP	EMS
Semințele expuse la germinare înainte de amplasarea la păstrare							
1	Martor	0,7194	0,1545	0,0702	0,0559	0,1261	0,8166
2	Genistifoliozida	0,6918	0,1443	0,1012	0,0627	0,1639	1,1361

Semintele expuse la germinare după 5 luni de păstrare							
3	Martor	0,7594	0,1333	0,0699	0,0374	0,1073	0,8045
4	Genistifoliozida	0,7757	0,0793	0,0850	0,0601	0,1450	1,8286

Datele incluse în tabel demonstrează că genistifoliozida a asigurat mărirea valorii majorității parametrilor care caracterizează germinarea semințelor testate atât îndată după colectarea recoltei, cât și după 5 luni de păstrare a acestora. Analiza separată a influenței acestor factori asupra parametrilor care caracterizează germinarea, creșterea și acumularea biomasei de către plantule (tabel) dă posibilitatea de a menționa următoarele:

1. La semințele care îndată după colectare au fost imersate în soluția de genistifoliozidă și ulterior testați parametrii ce caracterizează costul alocat pentru germinare, creștere și acumulare a biomasei, a sporit rata masei acestora introdusă atât în rădăcini, cât și în partea aeriană. În schimb s-a micșorat masa neutilizată a seminței și s-a manifestat tendința de diminuare a masei respirate pe parcursul germinării seminței și creșterii plantulei. Cum era de așteptat, în conformitate cu legea păstrării masei și energiei, semințele din varianta experimentală au cheltuit pentru germinare, creștere și acumulare a biomasei plantulei o parte mai semnificativă din biomasa inițială, determinată înainte de amplasarea acestora pentru germinare. În sumar aceste modificări influențate de genistifoliozidă, au asigurat sporirea EMS cu 31,95%. De aici rezultă că la semințele hibridului de porumb Porumbeni-427, testate îndată după colectare, sub influența genistifoliozidei s-au îmbunătățit toți parametrii care caracterizează germinarea și acumularea biomasei de către plantulă. Totodată, în urma germinării și creșterii, semințele au cheltuit prin respirație pentru a acumula fiecare unitate a biomasei plantulei cu 31,95% mai puțin decât în varianta martor.

2. Efectele benefice ale genistifoliozidei s-au manifestat și asupra semințelor care după colectare au fost stocate pe parcursul a 5 luni. De menționat că la acestea, sub influența genistifoliozidei s-a mărit mult mai pronunțat rata masei semințelor eliminată prin respirație și cea alocată în biomasa rădăcinilor, dar totodată a diminuat rata alocată în biomasa părții aeriene. În sumar după 5 luni de păstrare efectul benefic a genistifoliozidei a asigurat mărirea EMS cu 102,4% față de valoarea caracteristică pentru varianta martor.

3. Comparând influența păstrării pe parcursul a 5 luni asupra semințelor din varianta martor, putem menționa că aceasta a cauzat diminuarea mai pronunțată a ratei biomasei semințelor alocate pentru acumularea biomasei în partea aeriană a plantulei, precum și pentru cea respirată. Totodată s-a manifestat tendința de mărire a ratei biomasei neutilizate a seminței. De menționat că după 5 luni de păstrare la varianta martor valoarea EMS a rămas practic neschimbată (fig. 1 b, tab.).

4. Comparând influența păstrării pe parcursul a 5 luni asupra semințelor tratate cu genistifoliozida înainte de expunere la germinație observăm că sub influența genistifoliozidei s-a micșorat foarte pronunțat rata masei respirată a seminței și mai puțin pronunțat - rata seminței inclusă în rădăcină. Datorită la aceasta a diminuat și rata seminței utilizată pentru germinare, creștere și acumulare a biomasei plantulei. În mod sumar, aceasta a dus la mărirea valorii EMS. Sub influența genistifoliozidei, la semințele păstrate pe parcursul a 5 luni. valoarea EMS s-a mărit de 1,61 ori.

CONCLUZII:

Efectele menționate mai sus dau posibilitatea de a trasa unele concluzii generale privind influența păstrării și tratării semințelor hibridului de porumb Porumbeni-427 cu genistifoliozida. Diminuarea ratei masei neutilizate și a celei de acumulare a biomasei plantulei, sau celei respirate, demonstrează că păstrarea semințelor a cauzat diminuarea vigoorii acestora. Cu toate că tratarea semințelor păstrate pe parcursul a 5 luni cu genistifoliozida nu-a influențat pronunțat parametrii de acumulare a biomasei plantulelor, sporirea considerabilă a ratei masei respirate de către semințele tratate cu genistifoliozida sugerează că sub influența acesteia în plantule s-au indus procese, care necesită alocarea energiei. Anume la semințele păstrate pe parcursul a 5 luni s-a manifestat foarte pronunțat efectul benefic a genistifoliozidei asupra valorii eficienței metabolice a semințelor.

RECUNOȘTINȚĂ

Autorii exprimă sincere mulțumiri dr. N.G. Vanicovici de la Institutul de Fitotehnie „Porumbeni” pentru furnizarea materialului biologic evaluat. Cercetările au fost realizate în cadrul Programului de Stat nr. 20.80009.7007.07 „Determinarea parametrilor ce caracterizează rezistența plantelor cu nivel diferit de organizare la acțiunea temperaturilor extreme în scopul diminuării efectelor schimbărilor climatice”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova (www.ancd.gov.md).

Bibliografie:

1. Ahmad, I.; Basra, S.; Hussain, S., et al. *Priming with ascorbic acid, salicylic acid and hydrogen peroxide improves seedling growth of spring maize at suboptimal temperature*. In: Journal of Environmental and Agricultural Sciences. 2015. 3:14-22
2. Dascaluic, A.; Jeleu, N.; Ralea, T. et al. *Mobilization of reserve substances of seeds for germination and growth of seedlings in wheat varieties with different frost resistance*. În: Buletinul AȘM. Științele vieții, 2020, 2 (341): 54-66.
3. Domin, M.; Kluza, F.; Goral, D. et al. *Germination energy and capacity of maize seeds following low-temperature short storage*. In: Sustainability, 2020, 12, 46. 10 p. doi:10.3390/su12010046.
4. *ISTA (International Seed Testing Association). International rules for seed testing. Chapter 5: The germination test*. 2017 (1), 2017. doi: <https://doi.org/10.15258/istarules.2017.05>.
5. Iqbal, H.; YaninG, C.; Rehman, H. et al. *Improving heat stress tolerance in late planted spring maize by using different exogenous elicitors*. In: Chilean J. Agricultural Research. 2020. 80(1): 30-40. doi:10.4067/S0718-58392020000100030.
6. Mascenco, N.; Gurev, A.; Lupascu, G.; GorincioI, E. *Iridoid glycosides from Linaria genistifolia (L.) in biological control of soil-borne fungal pathogens of wheat and some structure consideration*. In: Chemistry Journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry, 2015, 10 (1): 57-63.
7. Sikder. S.; Hasan, M.A.; Hossain, M. S. *Germination characteristics and mobilization of seed reserves in maize varieties as influenced by temperature regimes*. In: Journal of Agriculture & Rural Development. 2009. 7(1–2):51–56. <http://www.banglajol.info/index.php/jard>.

ДЕЙСТВИЕ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА ДУРМАНА (*DATURA STRAMONIUM L.*) В УСЛОВИЯХ КОНСЕРВАЦИИ *EX SITU*

Корлэтяну Людмила, доктор биологических наук, конференциар исследователь, Ганя Анатолий, доктор биологических наук, конференциар исследователь, Маслоброд Сергей, доктор хабилтат биологических наук, главный научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

Separate and combined influence of millimeter radiation (MMR) with the wavelength of 5,6 mm, power density of 6,6 mW/cm², exposures of 8 and 30 minutes and low positive temperature (2-4°C) on *Datura* seeds has demonstrated stimulating effect on morphophysiological and biochemical parameters of seeds and seedlings. Protective and reparative effects of MMR were revealed, in particular, after exposure of 30 minutes. At that, the protective effect of MMR is more pronounced. This method is recommended for improvement of *Datura* seed viability in case of *ex situ* conservation.

Key words: millimeter radiation, exposure of radiation, low temperature, *Datura* seeds, protective effect, reparative effect, germination, peroxidase.

Важнейшая роль генетических банков растений состоит в обеспечении селекционеров необходимым коллекционным материалом для создания более урожайных и более устойчивых сортов и гибридов. Также необходимо сохранить популяции, находящиеся на грани исчезновения, до тех пор, пока они не будут реинтродуцированы в прежнюю естественную среду. Сохранение генетического разнообразия также необходимо для создания ландшафтов путем интродукции видов, адаптированных к изменяющимся условиям среды [1, 2]. В условиях длительного хранения коллекционных образцов в генетических банках растений происходит естественное старение семян, вследствие чего снижается их качество и, в конечном счете, постепенно теряется их жизнеспособность. Старение семян отрицательно сказывается на получении генетически однородного материала [3]. В последнее время большое внимание уделяется разработке и внедрению физических и химических методов для повышения жизнеспособности семян различных видов растений при консервации *ex situ*. Под химическими методами подразумевается применение микроэлементов, витаминов, сахаров, кислот, картолина, фузикокина, лектина и других биологически активных веществ, в том числе, природных биорегуляторов и других веществ химической природы. Из физических методов следует выделить различные электрические и магнитные поля, гамма и лазерное облучение. Широкое применение в биологии нашли слабые электромагнитные поля миллиметрового диапазона [4]. Нами в течение ряда лет проводились эксперименты по изучению влияния миллиметрового излучения (ММИ) на процессы прорастания семян различных видов сельскохозяйственных растений в условиях консервации *ex situ* [5, 6, 7, 8] и для каждой культуры были выявлены оптимальные параметры облучения (длина волны, плотность мощности, экспозиции облучения).

Целью настоящей работы было изучение влияния миллиметрового излучения (ММИ) на процессы прорастания семян дурмана (*Datura stramonium L.*) после их длительного хранения в генетическом банке растений.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись семена дурмана после 7-ми летнего хранения в генетическом банке растений. Для выявления протекторного действия ММИ на семена дополнительно использовали температурный стресс - пониженную положительную температуру (ПТ). В экспериментах изучали раздельное и совместное действие этих факторов на старые семена в прямых и обратных комбинациях (ММИ+ПТ и ПТ+ММИ). В опытах применяли пониженную температуру (2-4°C) и миллиметровое излучение с длиной волны 5,6 мм, плотностью мощности 6,6 мВт/см² и экспозициями 8 и 30 мин. Эти экспозиции в прежних наших экспериментах вызывали стимуляционные эффекты на семенах других видов растений (зерновых, злаковых, овощных, зернобобовых, технических) [5, 6, 7, 8]. Воздействию физическими факторами подвергались набухшие семена дурмана (в течение 14 часов). Семена после воздействия проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 25°C. Изучали морфофизиологические и биохимические параметры семян и проростков (энергию прорастания и всхожесть семян, длину корешков, сырую и сухую биомассу проростков) согласно Международным правилам ISTA [9], а также активность фермента пероксидазы в корешках проростков [10]. Число семян каждого варианта – 300 штук, эксперименты проводились в 3-х кратной повторности. Полученные экспериментальные данные были обработаны с помощью пакета программ Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По всем изученным параметрам было обнаружено стимуляционное действие миллиметрового излучения, в особенности при экспозиции облучения 30 минут. По энергии прорастания семян дурмана стимуляция по отношению к контролю составила 60,1%, по всхожести семян – 36,0%, по длине корешков – 51,5%, а по сухой биомассе корешков – 55,0% (рис. 1). При раздельном действии на семена пониженной температуры жизнеспособность семян дурмана по изучаемым параметрам оставалась на уровне контроля. Совместное действие физических факторов на семена вызвало существенную стимуляцию процессов прорастания по всем вариантам, т.е. в данном случае проявились и репарационный, и протекторный эффекты миллиметрового излучения. Необходимо отметить, что в прежних многочисленных работах на семенах кукурузы, пшеницы и тритикале с использованием миллиметрового излучения и гамма - радиации было обнаружено радиопротекторное и радиорепарационное действие миллиметрового излучения [1].

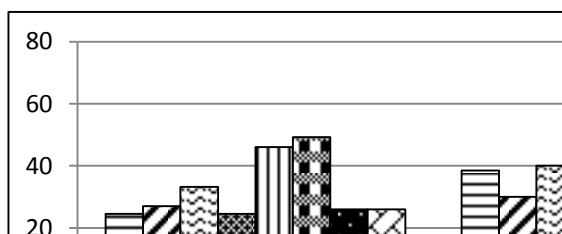


Рис. 1. Энергия прорастания и всхожесть семян дурмана при действии ММИ и ПТ.

Условные обозначения: 1 – контроль; 2 – ММИ 8 мин; 3 – ММИ 30 мин; 4 – ПТ; 5 – ММИ 8 мин+ПТ; 6 – ММИ 30 мин+ПТ; 7 – ПТ+ММИ 8 мин; 8 – ПТ+ММИ 30 мин.

Сравнение прямых и обратных комбинаций физических факторов позволило обнаружить более четко выраженный протекторный эффект миллиметрового излучения, т.е. когда пониженная температура подавалась на семена дурмана после их облучения миллиметровыми волнами. В данном случае (ММИ 8 мин+ПТ) энергия прорастания семян дурмана превышала обратную комбинацию (ПТ+ММИ 8 мин) на 17%, а вариант ММИ 30 мин +ПТ превышал обратную комбинацию на 20,0%. Аналогичные закономерности были обнаружены и по параметру всхожести семян. Стимуляция по всхожести семян в этих же вариантах опыта составила соответственно 12,0 и 15,0%. Определение таких морфофизиологических параметров как длина и сухая биомасса корешков также позволило сделать заключение о протекторном действии миллиметрового излучения. По длине корешков проростков доминировали варианты 30 мин и 30 мин+ПТ, у которых превышение контроля по данному параметру составило соответственно 1,7 и 2,7 мм (рис. 2).

Оценка жизнеспособности семян дурмана по активности фермента пероксидазы в корешках проростков также выявила и репарационный, и протекторный эффекты миллиметрового излучения, но более выраженным оказался протекторный эффект по сравнению с репарационным. При следующих комбинациях физических факторов: ММИ 8 мин+ПТ и ММИ 30 мин+ПТ

активность фермента пероксидазы в корешках проростков дурмана превышала обратные комбинации в 1,4 и 1,6 раза (рис. 3).

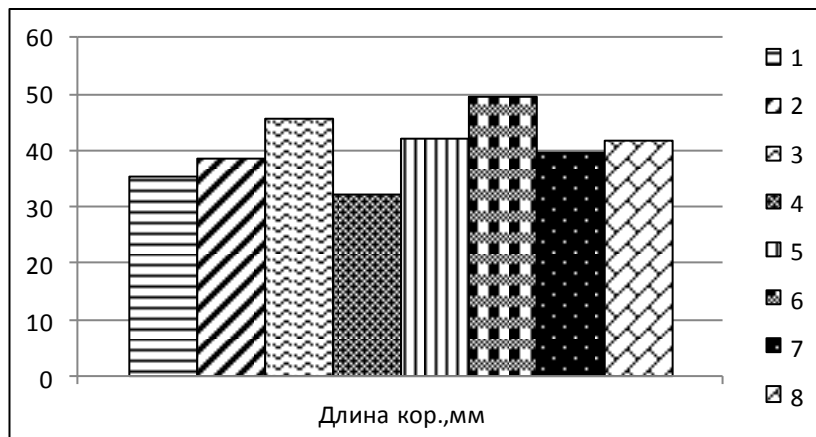


Рис.2. Длина корешков проростков дурмана при действии ММИ и ПТ.
Условные обозначения: 1 – контроль; 2 – ММИ 8 мин; 3 – ММИ 30 мин; 4 – ПТ; 5 – ММИ 8 мин+ПТ; 6 – ММИ 30 мин+ПТ; 7 – ПТ+ММИ 8 мин; 8 – ПТ+ММИ 30 мин.

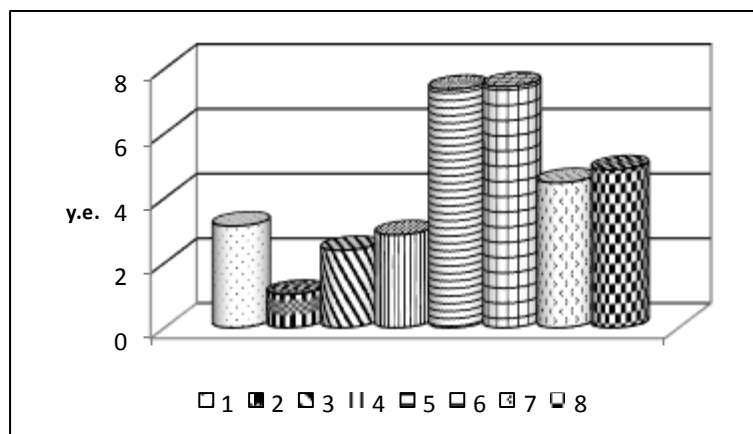


Рис. 3. Активность фермента пероксидазы в проростках дурмана при действии ММИ и ПТ.
Условные обозначения: 1 – контроль; 2 – ММИ 8 мин; 3 – ММИ 30 мин; 4 – ПТ; 5 – ММИ 8 мин+ПТ; 6 – ММИ 30 мин+ПТ; 7 – ПТ+ММИ 8 мин; 8 – ПТ+ММИ 30 мин.

ВЫВОДЫ:

1. Таким образом, можно сделать заключение о том, что обработка семян дурмана миллиметровым излучением с экспозицией 30 мин, длиной волны 5,6 мм, плотностью мощности 6,6 мВт/см² приводит к существенному увеличению морфофизиологических и биохимических параметров проростков.
2. При комбинированном использовании физических факторов (миллиметровое излучение и пониженная температура) стимуляционный эффект ММИ был еще более четко выражен. Было обнаружено существенное протекторное действие миллиметрового излучения при его совместном действии с пониженной температурой.
3. Данный метод облучения семян миллиметровыми волнами можно рекомендовать для повышения жизнеспособности семян дурмана при консервации *ex situ*.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.5107.11 „Длительное сохранение генетических ресурсов растений в генном банке с использованием методов молекулярной биологии в тестировании состояния здоровья растительной зародышевой плазмы”, финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

Библиография:

1. Walters, C. *Ex situ Conservation of Plant Genetic Resources*. In: International Symposium on ART for the Conservation and Genetic Management of Wildlife. Doorly Zoo, Omaha, NE, 2002, pp. 193-195.
2. Walters, C. *Principles for Preserving Germplasm in Genebanks. Ex situ Plant Conservation: In: Supporting Species Survival in the Wild*. Island Press, Covela, CA, 2004, pp. 113-138.
3. Mc Donald, M.B. *Seed Deterioration: Physiology, Repair and Assessment*. In: Seed Sci. Technol., 1999, vol. 27, pp. 177-237.

4. Бецкий, О.В; Хижняк, Е.Е.; Хижняк, Е.П. *Новые подходы к механизмам биологических эффектов КВЧ-излучений: роль температурных градиентов в пограничных слоях жидких сред*. В: Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2009, № 4 (56), с. 3-13.
5. Корлэтяну, Л.Б. *Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации ex situ при действии миллиметрового излучения*. - Кишинев, 2012. – 156 с.
6. Maslobrod, S.N; Korlatyanu, L.B., and Ganya, A.I. *Influence of Millimetric Radiation on the Viability of Plants: Changing the Metabolism of Seeds at the factors. Influence on Dry Seeds*. In: Surface Engineering and Applied Electrochemistry, 2010, vol. 46, no 5, pp. 477-488.
7. Корлэтяну, Л.; Ганя, А.; Маслоброд, С. *Влияние физических факторов на жизнеспособность семян пшеницы при консервации ex situ*. В: Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Материалы VII Международной научно-практической конференции, 2021, Киров, с. 102-106.
8. Корлэтяну, Л.Б.; Ганя, А.И.; Маслоброд, С.Н. *Влияние миллиметрового излучения на жизнеспособность коллекционных образцов некоторых лекарственных растений при консервации ex situ*. В: Селекционно-генетическая наука и образование (Парийские чтения). Материалы IX Международной научной конференции, Умань, 18-20 марта 2020, с.82-85.
9. *International rules for seed testing*. - Москва: «Колос», 1984. – 310 p.
10. Ермаков, А.И.; Арасимович, В.В.; Ярош, Н.П. и др. *Определение активности пероксидазы*. В: Методы биохимического исследования растений. Москва: «Колос», 1987, с. 42-43.
11. Корлэтяну, Л.Б.; Маслоброд, С.Н.; Ганя, А.И. и др. *О радиопротекторном действии миллиметрового излучения на семена кукурузы и тритикале*. In: Mat. Conf. Naț. cu part. Intern. «Probleme Actuale în Igiena Radiațiilor, Radioprotecție și Radiobiologie». - Chișinău, 2009, p. 139-144.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ХЛОРСОДЕРЖАЩИМИ РЕАГЕНТАМИ НА СПЕКТР ГРИБКОВЫХ ПАТОГЕНОВ, ОБНАРУЖИВАЕМЫЙ В СЕМЕНАХ ПРИ ПОМОЩИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Кузнецова Ирина, *научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.*

This article presents the results of the effect of treatment of winter wheat seeds, the Kuyalnik variety, with chlorine-containing reagents (chloride lime and sodium hypochlorite) on the spectrum of fungal pathogens. The nested-PCR analysis with species-specific primers allowed to identify a significant number of fungal pathogen species from the genera *Fusarium*, *Myrothecium*, *Alternaria*, *Penicillium* and *Aspergillus* in DNA isolated from wheat seeds of the control and experimental groups. *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp., *F. avenaceum*, *F. oxysporum*, *F. verticillioides*, *F. equiseti*, *F. sporotrichioides*, *Penicillium* spp. were found in all variants.

Fungi of the genera *Myrothecium* and *Aspergillus* were not found in any of the analyzed groups of winter wheat seeds. It is shown that treatment with chlorine-containing reagents does not affect the rate of physiological germination of winter wheat seeds (in all 3 groups it was at the level of 97%). The identity of the spectra of fungal pathogens determined in the control and experimental groups of seeds (groups 1 and 2) by nested-PCR proves the localization of the infection inside winter wheat seeds (aleurone layer, endosperm, germ). Insignificant difference in the composition of fungal pathogens in variant 3 (*F. equiseti* and *F. sporotrichioides* were not found) can be explained by the less contaminated seeds taken for the sample used for DNA extraction.

Key words: *Winter wheat, chlorine-containing reagents, nested-PCR, fungal pathogens, specie-specific primers.*

ВВЕДЕНИЕ

Фитосанитарное состояние семян оказывает существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Особенно велик ущерб, наносимый инфекционными заболеваниями, вызванными патогенными грибами, бактериями и вирусами. При возделывании зерновых культур грибы рода *Fusarium*, вызывающие корневые гнили и фузариозные заболевания колоса, наносят колоссальный урон [1]. Многие виды грибов рода *Fusarium* являются продуцентами микотоксинов: дезоксиниваленон, Т-2 токсин, зеараленон, фумонизин и др. Значительный вред посевам зерновых наносят и грибки из родов *Myrothecium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* [3]. Мировые потери от грибных болезней составляют до 10% валового сбора урожая сельскохозяйственных культур. Качество посевного материала значительно улучшается благодаря предпосевной обработке семян пшеницы фунгицидами системного пролонгированного действия SHELL 120FS (тебуконазол), в результате которой нарушаются биохимические процессы синтеза эргостеролов в мембранах клеток фитопатогенов, клеточная стенка теряет как свои механические, так и биохимические свойства, что приводит к гибели и деструкции грибов [2]. Использование радиоактивной метки доказывает пролонгированное действие тебуконазола, он обнаруживается даже на стадии созревания пшеницы. Дезинфицирующие свойства хлорсодержащих реагентов на семена многих культур известны давно. Целью данных исследований было изучение влияния обработки семян пшеницы сорта

Куяльник хлорсодержащими препаратами на изменение спектра фитопатогенов родов *Fusarium*, *Myrothecium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* с помощью современных методов молекулярной биологии (nested-PCR).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были семена озимой пшеницы сорта Куяльник урожая 2019 года, собранные на опытных участках *Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений* Республики Молдова. В эксперименте использовались 3 группы семян (необработанные, обработанные хлорной известью и обработанные гипохлоритом натрия). Контрольная группа 1 (без обработки), опытная группа 2 после обработки свежеприготовленной 10% хлорной известью ($\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$) в течение 20 минут и опытная группа 3 (обработанные 5% гипохлоритом натрия (NaOCl) в течение 20 минут). В процессе обработки хлорсодержащими реагентами (группы 2 и 3) семена пшеницы постоянно перемешивались в растворе, а затем тщательно промывались проточной водой до исчезновения запаха хлора. Для выделения суммарной ДНК отбиралась средняя проба из 25 зерен каждой группы, оставшиеся семена оставлялись на проращивание в чашках Петри для определения физиологической всхожести.

Выделение ДНК: суммарная ДНК была выделена из 1 грамма (24-25 зерновок) семян озимой пшеницы сорта Куяльник каждой группы методом ISO [5] (21571:2005), которая затем использовалась для ПЦР анализа. Для навески отбирались выполненные визуально здоровые семена без каких-либо дефектов.

Примеры 2 раунда, подобранные для идентификации фитопатогенов методом ПЦР

Патоген	пара праймеров	Последовательность (5'→3')	Область генома	Ампликон (п.о.)
<i>Aspergillus parasiticus</i>	ap3 (F)	TTGTTCTGGGCGAAGCATCAT	Oxidoreductase (ordA)	940
	ap4 (R)	CCAAAGGCGAAGCAGGGT		
<i>Alternaria alternata</i>	aa2 (F)	GGCGTCAGCAGAGGGAG	GPD gene	288
	aa3 (R)	ACACCCATAACGAACATGGGG		
<i>Penicillium spp.</i>	p18/2 (F)	ACTCTGCCTGAAGATTGTCTGT	18S rRNA gene	249
	p18/3 (R)	CGGAATCGGAGGACGGG		
<i>Fusarium spp.</i>	fc3(F)	CCATCGAGAAGTTCGAGAAGGTT	TEF1 gene	300
	fc4(R)	CCCAGGCGTACTTGAAGGAA		
<i>F. verticillioides</i>	Fv2(F)	ATCGTAAACCCGGCCAAGAC	TEF1 gene	302
	fv4(R)	GGAATGGGAGAGGGCAGAAAC		
<i>F. avenaceum</i>	fa3(F)	CGACTCGCTCCCTCATTCG	TEF1 gene	139
	fa4(R)	GTTTTGTGGGAACAGGGCAAG		
<i>F. oxysporum</i>	fox2 (F)	GTCAACATACTGACATCGTTTCACA	TEF1 gene	328
	fox4(R)	ACGTGACGACGCACTCATT		
<i>F. equiseti</i>	fqqin2(F)	TCCCCAGAATCAATACGCTAACCC	β -tubulin gene	104
	fqqin3(R)	TCACTGGGTAACAAGGTCAAGA		
<i>F. sporotrichioides</i>	fsqpte2 (F)	CTCTCATACGACTCGACAAG	TEF1 gene	135
	fsqpte3 (R)	TGTGTGGGAAGGGCAAAAGC		
<i>Myrothecium roridum</i>	myr3 (F)	TGCTTTAGTGGTTTTCTCCTCTGA	ITS-ss rRNA gene	306
	myr4 (R)	GAGACCGCCACTGAATTTTCG		
<i>Albifimbria verrucaria</i>	av3 (F)	GCTCAAGTCGCAACGAGATTC	calmodulin gene	272

Амплификация. Для анализа грибов рода *Fusarium*, *Myrothecium*, *Alternaria*, *Penicillium* и *Aspergillus* были проведены реакции nested-ПЦР со вложенной парой праймеров. В качестве сайтов-мишеней при выявлении видового разнообразия фузариума, определяемого в суммарной ДНК, использовались последовательности, указанные в таблице. Для определения видового разнообразия грибов семейства *Myrothecium* использовались последовательности ITS ДНК *M. roridum* и *M. verrucaria* (GenBank) [6]. В таблице содержится информация об используемых парах праймеров 2 раунда nested-ПЦР для определения видового разнообразия *Fusarium spp.*, *Myrothecium spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus parasiticus* и *Alternaria alternata*, также приведены размеры амплифицируемых фрагментов (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast>) [4]. Определяемые виды грибов рода *Fusarium* и рода *Myrothecium*, указанные в таблице, наиболее распространены в нашем регионе. Также методом nested-ПЦР в суммарной ДНК семян устойчивого к болезням сорта Куяльник определялись *Penicillium spp.*, *Aspergillus parasiticus* и *Alternaria alternata*.

Реакция проводилась в 25 мкл, включающих 66 мМ Tris-HCl (pH 8.4), 16 мМ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 2,5 мМ MgCl_2 , 0,1% Tween 20, 7% глицерол, 100 мкл-1 BSA, 0,2 мМ каждого dNTP, 1,25 единиц Taq ДНК полимеразы (Thermo Fisher Scientific), 5 пМ прямого и обратного праймеров и 10 нг ДНК.

Условия проведения полимеразной цепной реакции. Первый раунд: 3 мин денатурации при 95°C, затем 30 циклов, включающих денатурацию (1 мин, 95°C), отжиг (1 мин, 60°C), элонгацию (1 мин, 72°C), и 1 цикл финальной элонгации (7 мин, 72°C). Второй раунд: 30 циклов, включающих денатурацию (1 мин, 95°C), отжиг (1 мин, 60°C), элонгацию (1 мин, 72°C), и 1 цикл финальной элонгации (7 мин, 72°C). Продукты амплификации были разделены с помощью гель-электрофореза в 1,5% агарозном геле с добавлением бромистого этидия в конечной концентрации 5мкг/мл, использовался молекулярный маркер (М) фирмы Thermo Fisher Scientific (GeneRuler 100 bp DNA Ladder). Визуализация проводилась в УФ свете, при длине волны 312 нм в присутствии бромистого этидия.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов nested-ПЦР ДНК семян пшеницы сорта Куяльник из контрольной группы (группа 1) показал наличие 5 видов фузариума в посевном материале (дорожка 1. *Fusarium verticillioides* - размер амплифицируемого фрагмента 302 пары оснований, 3 - *F. avenaceum* - 140 п. о., 4 - *F. oxysporum* - 328 п.о., 5 - *F. equiseti* - 104 п.о.; 6 - *F. sporotrichioides* -135 п. о. (рис.1 А).

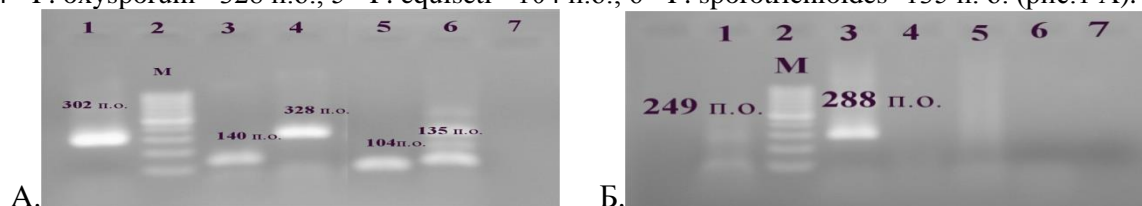


Рисунок 1. Контрольная группа семян озимой пшеницы сорта Куяльник (без обработки). А:1. *F. verticillioides*; 2. Маркер; 3. *F. avenaceum*; 4. *F. oxysporum*; 5. *F. Equiseti*; 6. *F. sporotrichioides*; 7. Контроль (вода). Б: Контрольная группа семян озимой пшеницы сорта Куяльник (без обработки).

1. *Penicillium* spp., 2. Маркер, 3. *Alternaria alternata*, 4. *Myrothecium roridum*, 5. *Albifimbria verrucaria*, 6. *Aspergillus parasiticus*, 7. Контроль (вода).

Использование видоспецифичных праймеров в реакции nested-ПЦР ДНК контрольной группы семян озимой пшеницы сорта Куяльник позволило обнаружить *Alternaria alternata* (3 – 288 пар оснований) и *Penicillium* spp. (1-249 п.о.). *Aspergillus parasiticus*, *Myrothecium roridum* и *Albifimbria verrucaria* не обнаружены в необработанных семенах пшеницы (рис. 1,Б).

На рис. 2 представлены результаты реакции nested-ПЦР образцов ДНК семян пшеницы сорта Куяльник, обработанных хлорной известью (группа 2), с видоспецифичными праймерами к грибным патогенам родов *Fusarium*, *Myrothecium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Как и в контрольной группе (без обработки хлорсодержащими реагентами) обнаружены 5 видов фузариума (дорожка 1- *Fusarium* spp., 2 - *F. avenaceum* - 140 п.о.; 3 - *F. oxysporum* - 328 п.о.; 4 - *F. verticillioides* - 302 п.о.; 5 - *F. equiseti* - 104 п.о.; 6 – *F. sporotrichioides* - 135 п.о.). Также в ДНК обработанных хлорной известью семян озимой пшеницы сорта Куяльник обнаружена *Alternaria alternata* (8-288 пар оснований) и *Penicillium* spp. (7- 249 п.о.). *Aspergillus parasiticus*, *Myrothecium roridum* и *Albifimbria verrucaria* не обнаружены ни в контроле, ни в опытной группе семян.

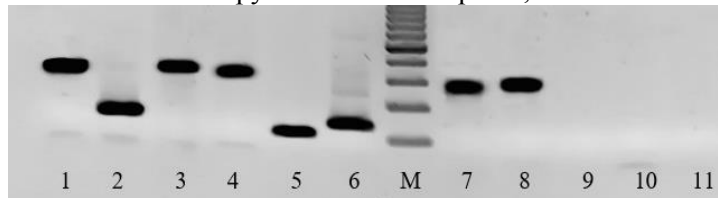


Рисунок 2. Фитопатогенный профиль ДНК семян озимой пшеницы сорта Куяльник (2019) после обработки хлорной известью ($Ca(ClO)_2$, $CaCl_2$, $Ca(OH)_2$). 1- *Fusarium* spp. – 300 p.b.; 2 - *F. avenaceum* – 140 п.о.; 3 – *F. oxysporum* – 328 п.о.; 4 – *F. verticillioides* – 302 п.о.; 5 - *F. equiseti* – 104 п.о.; 6 – *F. sporotrichioides* – 135 п.о.; М – маркер; 7 – *Penicillium* spp.- 249 п.о.; 8 – *Alternaria alternata* – 288 п.о.; 9 – *Aspergillus parasiticus*; 10 – *Myrothecium roridum*; 11 - *Albifimbria verrucaria*.

Анализ полученных электрофореграмм (рис. 3) показывает, что после обработки гипохлоритом натрия лишь незначительно изменяется видовой спектр фузариума, отсутствует сигнал на *F. equiseti* (104 п.о.) и *F. sporotrichioides* (135 п.о.), остальные анализируемые грибковые патогены также обнаружены в семенах пшеницы после обработки гипохлоритом натрия. Незначительные отличия состава грибковых патогенов в этом варианте могут быть объяснены меньшей зараженностью семян, попавших в навеску, использованную для выделения ДНК.

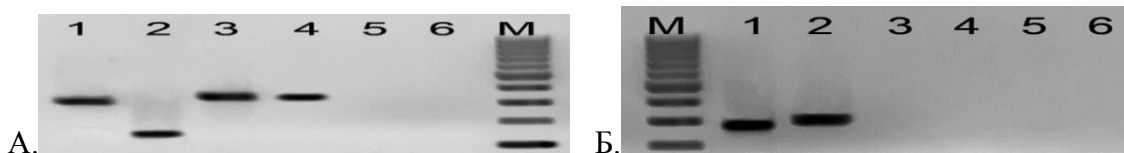


Рисунок 3. Изменение фитопатогенного спектра ДНК семян пшеницы сорта Куяльник (2019) после обработки гипохлоритом натрия (NaOCl), (группа 3). А: 1. *Fusarium* spp. (300 п.о.); 2. *F. avenaceum* (140 п.о.); 3. *F. oxysporum* (328 п.о.); 4. *F. verticillioides* (302 п.о.); 5. *F. equiseti* (104 п.о.); 6. *F. sporotrichioides* (135 п.о.); Б: 1. *Penicillium* spp. (249 п.о.); 2. *A. alternata* (288 п.о.); 3. *M. roridum* (306 п.о.); 4. *A. verrucaria*; 5. *A. parasiticus*; 6. Контроль (вода); М – маркер.

Aspergillus parasiticus, *Myrothecium roridum* и *Albifimbria verrucaria* не обнаружены и в ДНК семян озимой пшеницы сорта Куяльник (2019) после обработки гипохлоритом натрия, хотя эти грибковые патогены весьма характерны для нашего региона.

ВЫВОДЫ:

1. Обработка хлорсодержащими реагентами не влияет на показатель физиологической всхожести семян озимой пшеницы (во всех 3-х группах она была на уровне 97%). Использование видоспецифичных праймеров в реакции nested-ПЦР позволило определить значительное количество видов грибковых патогенов из родов *Fusarium*, *Myrothecium*, *Alternaria*, *Penicillium* и *Aspergillus* в семенах озимой пшеницы сорта Куяльник.
2. Обработка семян озимой пшеницы дезинфицирующими агентами (хлорная известь, гипохлорит натрия) не приводит к существенному уменьшению нагруженности семян фитопатогенами, что свидетельствует о локализации инфекции внутри семян (алейроновый слой, эндосперм, зародыш).
3. Использование хлорсодержащих реагентов эффективно только для поверхностного обеззараживания семян.

Библиография:

1. Thomas. Miedaner, Ana Luisa Galiano-Carneiro, Boeven, David Sewodor, Gaikpa, Maria Belén, Kistner, Cathérine Pauline, Grote, Genomics-Assisted. *Breeding for Quantitative Disease Resistances in Small-Grain Cereals and Maize*. In: International Journal of Molecular Sciences, 10.3390/ijms21249717, 21, 24, (9717), (2020).
2. Кузнецова, И.; Митин, В.; Митина, И. *Изменение спектра фитопатогенов рода Fusarium и рода Myrothecium при предпосевной обработке семян пшеницы фунгицидом Shell 120FS*. В: Материалы сероссийской Конференции с Международным Участием „Вклад Агрофизики в Решение фундаментальных Задач Сельскохозяйственной Науки”, 2020, Спб, АФИ, с.157-163.
3. Николаева, С.; Маржина, Л.; Николаев, А. *Патогенные свойства грибов рода Myrothecium Tode ex Fries*. In: Studia universitatis, 2010, nr.1 (31), p. 88-93.
4. GenBank <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>
5. ISO 21571:2005(en) Foodstuffs: Methods of analysis for the detection of genetically modified organisms and derived products. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21571:ed-1:v1:en>
6. MycoBank Database <http://www.mycobank.org>

УДК 615.32: 634.6

PRODUCȚIA DE FRUCTE ȘI SEMINȚE LA PASSIFLORA INCARNATA L. ÎN FUNCȚIE DE ANUL DE VEGETAȚIE

Jezeaneac Tamara, Vornicu Zinaida, Baranova Natalia, *cercetători științifici, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

In recent years the popularity of passionflower has grown due to the unique beauty and aroma of flowers, delicious fruits and the healing properties of the plant. *Passiflora* fruit contains juicy, fragrant sweet and sour pulp containing fiber, protein, carbohydrates, fatty acids, pectins, vitamins, antioxidants, macro- and microelements. For create passionflower plantations, you need to have a sufficient amount of quality seeds. Studies have shown that the biotype *Passiflora incarnata* L., improved and grown in the conditions of the Republic of Moldova, forms fruits containing high-quality seeds after a single harvest in October. The productivity of two-year and three-year plantations for collecting fruits is higher than that of one-year ones. and, is 6.4 t/ha and 9.2 t/ha against 4.8 t/ha. In the first year of vegetation, only 8.4% of the fruits are filled with juicy aromatic pulp and contain mature seeds. In the second and third years, this percentage is 63-65%. The potential of plantations for collecting seeds of *Passiflora incarnata* L. in the conditions of Moldova in the 2nd and 3rd year of vegetation is 360-520 kg/ha.

Key word: *Passiflora incarnata*, fruit, juicy aromatic, seeds. potential of plantations, productivity.

INTRODUCERE

*Passiflora (Passiflora incarnata)*L. este o plantă medicinală cu multiple însușiri curative - analgezice, sedative, somnifere. Planta este inclusă în Farmacopeea Europeană, Registrul de stat al medicamentelor din Federația Rusă [1, 2, 3].

Toate lucrările de introducere a acestei specii au avut ca scop obținerea materiei prime farmaceutice, iar ca plantă fructiferă, pasiflora este mai puțin cunoscută. Fructul de pasiflora conține fibre, proteine, acizi grași, pectine, clorofilă, vitamine antioxidanți, macro - și microelemente. Pulpa delicioasă cu consistența de jeleu poate fi consumată în stare proaspătă. La fel din ea pot fi preparate băuturi aromate, ceaiuri, gemuri, sorbeturi, jeleuri.

Pentru a crea plantații noi de pasifloră este necesară o cantitate suficientă de semințe de calitate înaltă, deoarece în condițiile Republicii Moldova, înmulțirea prin răsad, obținut în teren protejat este cea mai acceptabilă. Pentru aceasta este necesar studiu privind productivitatea semincă la specia dată [4].

MATERIALE ȘI METODE

Studiul a fost efectuat la *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor* din Republica Moldova, în teren izolat, deschis cu posibilitatea irigației. Pentru inițierea plantației s-au utilizat semințe din biotipul selectat de *Passiflora incarnata* L, îmbunătățit și aclimatizat în condițiile pedoclimatice din Moldova.

La începutul primăverii (luna martie), semințele au fost semănate în seră într-un substrat nutritiv la o adâncime de 2 cm, cu o distanță între rânduri de 10 cm, cu norma de 60-70 semințe la un metru liniar. Către a 3-a decadă a lunii mai, răsadul s-a dezvoltat bine, având 10-15 cm înălțime, și 5-7 frunze, fiind potrivit pentru transplantare în teren deschis.

Plantarea s-a efectuat în brazde udate la o adâncime de 18-20 cm, la o distanță între rânduri de 70 cm și între plante pe rând de 20-22 cm, astfel încât sistemul radicular și partea bazală a răsadului să fie încorporat în sol până la prima frunză. Norma de plantare a fost de 65-70 mii plante/ha. În anii doi și trei de vegetație, pasiflora crește din mugurii rizomilor aflați în rânduri și între rânduri,

Odată cu determinarea producției de materie primă, structura recoltei, s-au efectuat cercetări privind producția de fructe, biometria fructelor, cota fructelor cu semințe viabile în recolta totală de fructe, productivitatea semincă. Pentru aceasta, plantele au fost tăiate manual la mijlocul lunii octombrie. Apoi fructele au fost separate din masa totală a materiei prime și determinată producția de materie primă vegetală utilă, cota parte a fructelor mature și a semințelor uscate în producția totală de fructe și calculată producția semincă.

Răsadul plantat pe câmp după 35-40 de zile a format lăstari de 25-30 cm lungime, apoi în prima jumătate a lunii iulie au început să apară muguri florali care după 6-8 zile au înflorit. Până la sfârșitul lunii iulie s-au format fructe cu diametru de 10-15 mm. În prima decadă a lunii octombrie fructele au atins faza de coacere.



Figura 1. *Passiflora* la recoltare, fructe mature: 1-capsule, 2-cemințe.

Pe plantațiile în trecere de doi și trei ani pasiflora a început să vegeteze cu 10-15 zile mai devreme decât a fost plantat răsadul - în a doua jumătate a lunii mai. Către sfârșitul lunii, lăstarii au ajuns o lungime de 10-15 cm și după 25-30 de zile pe ei au apărut muguri florali care au înflorit în prima decadă a lunii iulie. În a doua jumătate a lunii plantele au început să formeze fructe, care treptat sau copt către începutul lunii octombrie (Fig. 1).

În prima jumătate a lunii octombrie pasiflora a fost recoltată.

Producția de materii prime în anul unu de vegetație a fost de 12,38 t/ha, în al doilea 19,40 t/ha și în al treilea 21,33 t/ha. În masa totală obținută, cota fructelor a fost de 4,86 t/ha (39%) în anul unu, 6,35 t/ha (33%) și 9,2 t/ha(43%) în anul doi și trei respectiv (Tab. 1).

Tabelul 1. *Producția de materie primă la Passiflora incarnata* L.

Indicii	Anii de vegetație		
	1	2	3
Producția de materie primă, t/ha	12,38	19,40	21,33
Inclusiv: Masa vegetală fără fructe,	7,52	13,05	21,33
Fructe	4,86	6,35	9,18

Pe plantațiile în trecere producția de fructe este mai mare decât pe cele din anul unu cu 31% în anul doi și cu 89% în anul trei de vegetație.

Studierea structurii recoltei de fructe la pasiflora a demonstrat, că masa a 25 fructe cu un ciclu de creștere finalizat în anul unu este în medie de 649g, în anul doi 805g și în anul trei 891g. Din 25 fructe în

anul unu de vegetație, doar 2,1 dintre ele (ce constituie doar 8,4%) conțin capsule suculente cu semințe mature viabile. Restul fructelor sunt goale în interior, sau conțin semințe albe nedevelopate. În anii doi și trei cota fructelor suculente umplute la maximum cu semințe calitative, a fost de peste 63% (Tab. 2).

Tabelul 2. Structura recoltei fructelor la *Passiflora incarnata* L

Indici	Anul de vegetație		
	1	2	3
Masa la 25 fructe, g	649	801	891
Numărul fructelor cu semințe din 25, unități	2,1	15,9	16,2
Cota fructelor cu semințe în masa totală %	8,4	63,4	64,8

Masa unui fruct matur în primul an de vegetație a fost de 37 g; în anii următori 42 g și 45 g, deoarece numărul de semințe coapte conținute în el a fost cel mai mic - 88 unități față de 106 și 111. Masa a 1000 de semințe (MMB) este în intervalul 34,7-36,1 g

Producția de fructe și mai ales de semințe în anul unu de vegetație la pasiflora este mult mai mică decât în anii doi și trei. În primul an de vegetație în cultura cu o singură coasă în octombrie numai o mică parte din fructe cu creștere finisată formează și semințe mature (de culoare brună și neagră). Calculele au arătat că dintr-un kilogram de fructe recoltate pe plantația de un an obținem 10g semințe uscate, de pe plantațiile de doi și trei ani cca 57g. Ponderea semințelor uscate (la umiditate de păstrare de 10-12%) în recolta totală a fructelor de pe plantațiile din anii doi și trei este mult mai mare decât în anul unu de vegetație - 5,66-5,70% față de 1,01%, adică cu peste 460% mai mult.

În conformitate cu randamentul evidențiat și recolta de fructe cu creștere finisată, productivitatea semincă pe anii de vegetație diferă semnificativ și constituie 49,1 kg/ha în anul unu, ridicându-se la 361,4 kg/ha în anul doi și la 519,6 kg/ha în anul trei (Fig. 2).



Fig 2. Productivitatea semincă la *Passiflora incarnata* L. în funcție de anul de vegetație, kg/ha.

Potențialul obținerii semințelor de pe plantațiile în trecere este de 7-10 ori mai mare față de plantațiile de un an. Pentru producerea fructelor suculente și a semințelor calitative este necesar de a rezerva plantații de doi-trei ani la irigare, bine fertilizate și îngrijite.

CONCLUZII:

1. Studiile au demonstrat că biotipul selectat de *Passiflora incarnata* L., îmbunătățit și adaptat condițiilor climaterice din Moldova, formează fructe cu semințe viabile de înaltă calitate dacă se aplică tehnologia cu o singură coasă, efectuată în octombrie.
2. Productivitatea plantațiilor de doi și trei ani este mai mare decât a celor de un an, în special, recolta fructelor este de 6,4 t/ha și 9,2 t/ha față de 4,8 t/ha.
3. În anul unu de vegetație din numărul total de fructe cu creștere finisată doar 8,4% sunt suculente și formează semințe mature viabile. În anii doi și trei cota aceasta este de 63-65%.
3. Potențialul plantațiilor privind producția de semințe maturizate viabile constituie 49 kg/ha în primul an de vegetație, 360kg/ha în anul doi și 520 kg/ha în anul trei.
4. Pentru producerea fructelor suculente și semințelor calitative este necesar de a rezerva plantații de doi-trei ani la irigare.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.07 „Diminuarea consecințelor schimbărilor climatice prin crearea, implementarea soiurilor de plante medicinale și aromatice cu productivitate înaltă, rezistente la secetă, iernare, boli, ce asigură dezvoltare sustenabilă a agriculturii, garantează produse de calitate superioară, predestinate industriei de parfumerie, cosmetică, farmaceutică, alimentară”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Чиков, П.С. Лекарственные растения (справочник). - Москва: Агропромиздат, 1989. - 430 с.
2. Государственная Фармакопея Российской Федерации. - 12 изд. - Т. 1. - Москва: Научный центр экспертизы и средств медицинского применения, 2008. - 704 с.
3. <https://agrostory.com/infocentre/fons/passiflora>
4. Musteață, G. *Passiflora (Passiflora incarnata L.) în cultura de câmp în Republica Moldova*. - Chișinău: Privat-Caro, 2014. - 100 p.

CERCETĂRI COMPLEXE ALE ACTIVITĂȚII ANTIFUNGICE (*ALTERNARIA ALTERNATA*) ALE DERIVAȚILOR VINIL TRIAZOLICI

Lupașcu Galina, *doctor habilitat, profesor cercetător, șef de laborator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, Macaev Filur, *doctor habilitat, profesor cercetător, Institutul de Chimie*, Gavazer Svetlana, *cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, Lupașcu Lucian, *doctor în științe, cercetător științific coordonator, Institutul de Chimie*, Cristea Nicolaie, *doctorand, cercetător științific, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, Zveaghințeva Marina, *doctor în științe, cercetător științific superior*, Stângaci Elena, *doctor în științe, cercetător științific superior*, Pogrebnoi Serghei, *doctor în științe, cercetător științific coordonator, Institutul de Chimie, MEC*.

The aim of the research was to identify triazole vinyl derivatives (0.00125%; 0.0025%; 0.005%; 0.01%) with high antifungal capacity for one of the main agents of root rot – *Alternaria alternata*. Compounds with high inhibitory capacity have been identified and the important role of the concentration factor in the manifestation of antifungal activity has been established.

Key words: triazole vinyl derivatives, *Alternaria alternata*, activity, diameter, conidia.

INTRODUCERE

Unul din impedimentele de bază pentru combaterea putregaiului de rădăcină la grâul comun de toamnă constă în lipsa preparatelor eficiente, dependența activității lor de condițiile de mediu, înalta adaptabilitate a agenților cauzali ai maladiei la remediile nou create, toxicitatea pronunțată a acestora pentru plantă și mediul ambiant. În legătură cu cele menționate, identificarea noilor compuși cu activitate antifungică prezintă un mare interes practic în sistemul de protecție a plantelor [1, 2].

Cercetările noastre s-au axat pe identificarea derivaților vinil triazolici cu capacitate inhibitoare înaltă pentru unul din agenții principali ai maladiei menționate – *Alternaria alternata*.

MATERIAL ȘI METODE

Au fost utilizați 10 derivați vinil triazolici și solvenții acestora – DMSO, C₂H₅OH în concentrațiile 0,00125-0,01%, suplimentați la mediul nutritiv PDA (*Potato Dextrose Agar*), care s-a aseptizat prin autoclavare la presiunea de 0,5 atm timp de 30 min. Mediul s-a turnat fierbinte în cutii Petri, câte 10 ml în fiecare. Cutiile Petri cu fungii însămânțați au fost menținute în termostat la temperatura de 24°C. Înregistrarea diametrului coloniilor (câte 2 diametre perpendiculare, media cărora a servit ca indice biometric) s-a efectuat din ziua 3 de la inoculare. Experiența s-a efectuat în 4 repetiții. Datele au fost prelucrate statistic în pachetul de soft STATISTICA 7.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Înregistrarea diametrului coloniilor în evoluția creșterii și dezvoltării fungului *A. alternata* a demonstrat manifestarea unei reacții diferențiate a patogenului la preparatele aflate în studiu, efect care a depins de structura și concentrația acestora (Fig. 1, 2).

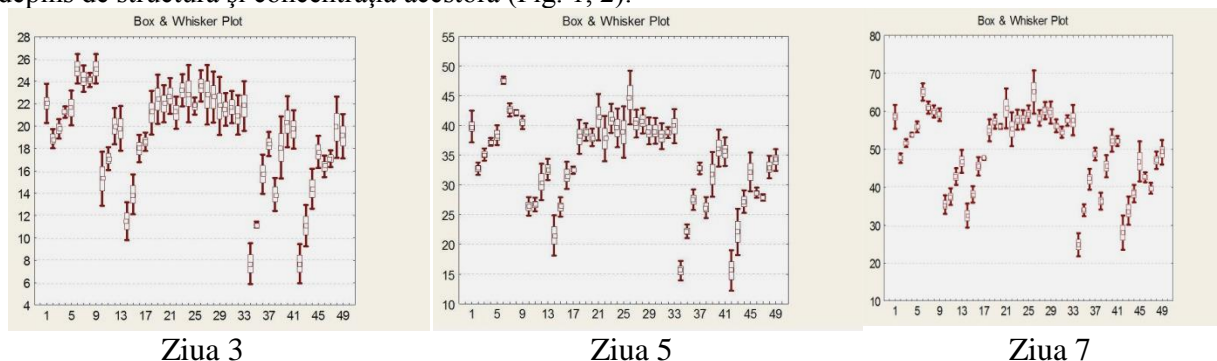


Fig. 1. Acțiunea derivaților vinil-triazolici asupra diametrului coloniilor (mm) de *A. alternata*

1 – martor; 2 – DMSO, 0,01%; 3 – DMSO, 0,005%; 4 – DMSO, 0,0025%; 5 – DMSO, 0,00125%; 6 – C₂H₅OH, 0,01%; 7 – C₂H₅OH, 0,005%; 8 – C₂H₅OH, 0,0025%; 9 – C₂H₅OH, 0,0125%; 10 – DAK, 0,01%; 11 – DAK, 0,005%; 12 – DAK, 0,0025%; 13 – DAK, 0,00125%; 14 – MF-MZ-16.10, 0,01%; 15 – MF-MZ-16.10, 0,005%; 16 – MF-MZ-16.10, 0,0025%; 17 – MF-MZ-16.10, 0,00125%; 18 – MF-19,5, 0,01%; 19 – MF-19,5, 0,005%; 20 – MF-19,5, 0,0025%; 21 – MF-19,5, 0,00125%; 22 – MF-19.21, 0,01%; 23 – MF-19.21, 0,005%; 24 – MF-19.21, 0,0025%; 25 – MF-19.21, 0,00125%; 26 – MF-SIP-22, 0,01%; 27 – MF-SIP-22, 0,005%; 28 – MF-SIP-22, 0,0025%; 29 – MF-SIP-22, 0,00125%; 30 – MF-SIP-24, 0,01%; 31 – MF-SIP-24, 0,005%; 32 – MF-SIP-24, 0,0025%; 33 – MF-SIP-24, 0,00125%; 34 – MF-EPS-165, 0,01%; 35 – MF-EPS-165, 0,005%; 36 – MF-EPS-165, 0,0025%; 37 – MF-EPS-165, 0,00125%; 38 – MF-EPS-292, 0,01%; 39 – MF-EPS-292, 0,005%; 40 – MF-EPS-292, 0,0025%; 41 – MF-EPS-292, 0,00125%; 42 – MF-EPS-853, 0,01%; 43 – MF-EPS-853, 0,005%; 44 – MF-EPS-853, 0,0025%; 45 – MF-EPS-853, 0,00125%; 46 – MF-EPS-866, 0,01%; 47 – MF-EPS-866, 0,005%; 48 – MF-EPS-866, 0,0025%; 49 – MF-EPS-866, 0,0025%.

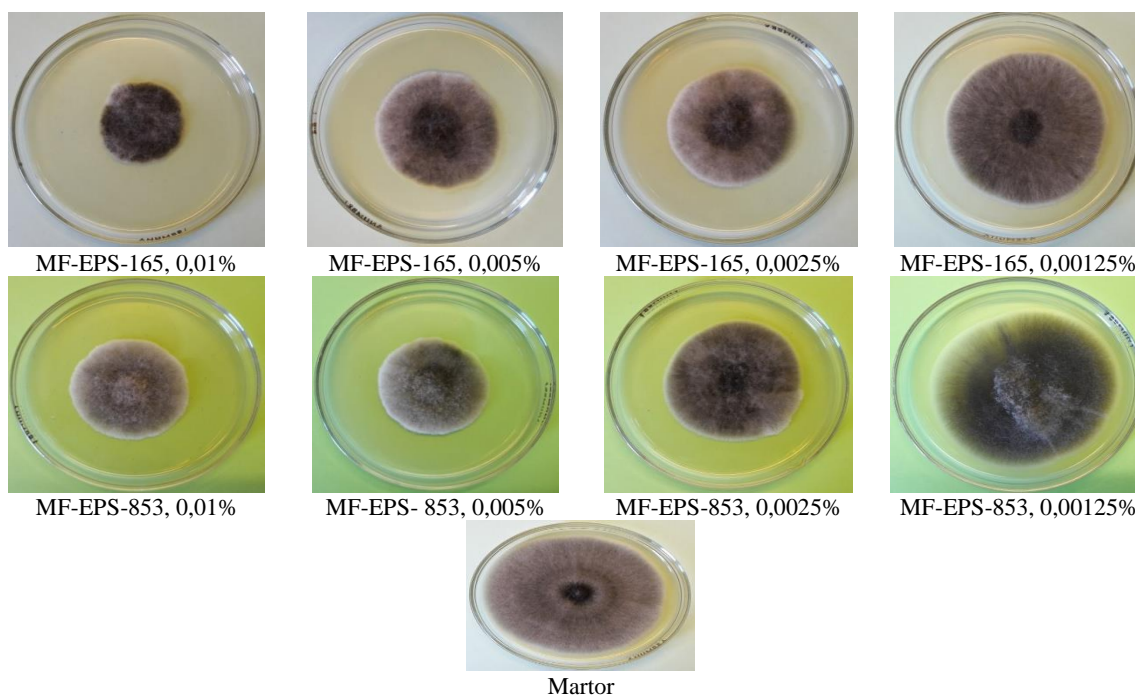


Fig. 2. Colonii de *A. alternata* pe mediu nutritiv PDA suplimentat cu derivați vinil-triazolici.

S-a constatat că la suplimentarea mediului nutritiv cu compușii DAK, MF-EPS-165, MF-EPS-853, MF-EPS-866 diametrul coloniilor a fost cu 20,1 ...39,6%; 28,2 ...57,7%; 34,6 ...52,2%; 19,6 ...27,3% mai mic decât în varianta martor.

În scopul identificării clusterelor de derivați vinil-triazolici cu activitate antifungică înaltă pentru *A. alternata* și a particularităților de structură a compușilor din diferite cluster, s-a procedat la clasificarea acestora (metoda *k*-means) în baza mediei diametrului coloniilor, înregistrată în zilele, 3 ...7 de creștere. S-a optat pentru clasificarea variantelor în 4 cluster, după posibilele efecte – slab, mediu, puternic, foarte puternic. Din Fig. 3 se observă că deosebirile dintre cluster au devenit mai pronunțate paralel cu creșterea fungului, ceea ce relevă că în timp creșterea fungului tot mai mult a depins de conținutul substratului. S-a constatat că între zilele 3 și 7 în *clusterul 1* diametrul coloniilor a variat în limitele 19,1 ...48,0 mm, *clusterul 2* – 22,5 ... 58,4 mm, *clusterul 3* – 15,5 ...38,8 mm, *clusterul 4* – 9,8 ...31,2 mm (tab. 1).

Pornind de la media diametrului coloniilor în varianta martor, care în ultima zi de creștere a constituit $58,6 \pm 0,9$ mm, s-a calculat că media clusterului 4 (31,2 mm) a înregistrat 53,2%, a clusterului 3 (38,8 mm) – 66,2%, a clusterului 1 (48,0 mm) – 81,9%, a clusterului 2 (58,4 mm) – 99,7% din martor. Astfel, compușii din clusterelor 4 și 3 au manifestat cea mai înaltă capacitate antifungică pentru *A. alternata*.

Prin analiză factorială a varianței s-a constatat că în sursa de variație a diametrului coloniilor, ponderea factorului de structură a compusului a constituit 21,34 ...44,33%, iar a concentrației – 51,4 ...73,47%. Este de menționat că în evoluția creșterii fungului, diminuarea rolul structurii chimice a avut loc paralel cu creșterea rolului factorului de concentrație (tab. 2).

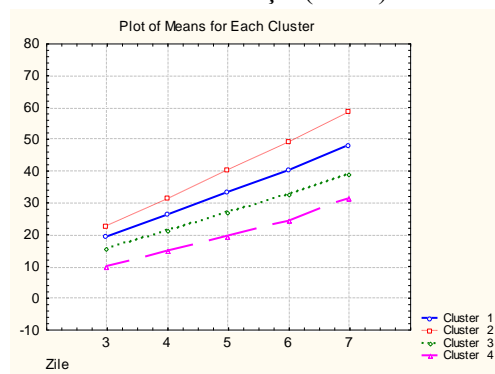


Fig. 3. Separarea derivaților vinil-triazolici în cluster în baza acțiunii asupra coloniilor de *A. alternata* în evoluția creșterii.

Tabelul 1. Caracteristica clusterelor de derivați vinil-triazolici

Cluster, num.	Ziua	Diametrul coloniei, mm	σ	Compuși/concentrație, %
1 n = 13	3	19,1	0,88	2 – DMSO, 0,01%; 3 – DMSO, 0,005%; 12 – DAK, 0,0025%; 13 – DAK, 0,00125%; 16 – MF-MZ-16, 0,0025%; 17 – MF-MZ-16, 0,00125%; 37 – MF-EPS-165, 0,00125%; 39 – MF-EPS-292, 0,05%; 40 – MF-EPS-292, 0,025%; 41 – MF-EPS-292, 0,00125%; 45 – MF-EPS-853, 0,00125%; 48 – MF-EPS-866, 0,0025%; 49 – MF-EPS-866, 0,0025%.
	4	26,0	1,25	
	5	33,1	1,67	
	6	40,0	2,50	
	7	48,0	2,81	
2 n = 23	3	22,5	1,23	1 – martor; 4 – DMSO, 0,0025%; 5 – DMSO, 0,00125%; 6 – C ₂ H ₅ OH, 0,01%; 7 – C ₂ H ₅ OH, 0,005%; 8 – C ₂ H ₅ OH, 0,0025%; 9 – C ₂ H ₅ OH, 0,0125%; 18 – MF-19,5, 0,01%; 19 – MF-19,5, 0,005%; 20 – MF-19,5, 0,0025%; 21 – MF-19,5, 0,00125%; 22 – MF-19.21, 0,01%; 23 – MF-19.21, 0,005%; 24 – MF-19.21, 0,0025%; 25 – MF-19.21, 0,00125%; 26 – MF-SIP-22, 0,01%; 27 – MF-SIP-22, 0,005%; 28 – MF-SIP-22, 0,0025%; 29 – MF-SIP-22, 0,00125%; 30 – MF-SIP-24, 0,01%; 31 – MF-SIP-24, 0,005%; 32 – MF-SIP-24, 0,0025%; 33 – MF-SIP-24, 0,00125%.
	4	31,0	1,83	
	5	40,1	2,41	
	6	48,8	2,57	
	7	58,4	2,93	
3 n = 8	3	15,5	1,33	10 – DAK, 0,01%; 11 – DAK, 0,005%; 15 – MF-MZ-16, 0,005%; 36 – MF-EPS-165, 0,0025%; 38 – MF-EPS-292, 0,01%; 44 – MF-EPS-853, 0,0025%; 46 – MF-EPS-866, 0,01%; 47 – MF-EPS-866, 0,005%.
	4	21,4	1,22	
	5	27,1	0,88	
	6	32,4	2,27	
	7	38,8	2,57	
4 n = 5	3	9,8	1,96	14 – MF-MZ-16, 0,01%; 34 – MF-EPS-165, 0,01%; 35 – MF-EPS-165, 0,005%; 42 – MF-EPS-853, 0,01%; 43 – MF-EPS-853, 0,005%.
	4	14,7	2,55	
	5	19,4	3,48	
	6	24,1	4,04	
	7	31,2	4,58	

Tabelul 2. Analiza factorială a influenței relațiilor structură – concentrație (derivați vinil-triazolici) asupra creșterii fungului *A. alternata*

Sursă de variație	Grad de libertate	Suma medie a pătratelor efectelor	Ponderea în sursa de variație, %
Ziua 3			
Compus	3	174,34*	44,33
Concentrație	3	202,15*	51,40
Compus x concentrație	9	13,97*	3,55
Efecte aleatorii	64	2,86	0,73
Ziua 5			
Compus	3	221,31*	28,71
Concentrație	3	509,01*	66,03
Compus x concentrație	9	35,95*	4,66
Efecte aleatorii	64	4,57	0,59
Ziua 7			
Compus	3	263,5*	21,34
Concentrație	3	907,3*	73,47
Compus x concentrație	9	55,8*	4,52
Efecte aleatorii	64	8,4	0,68

*- p<0,05.

Analiza microscopică a demonstrat că în variantele cu derivații vinil triazolici crește rata condițiilor (sporilor) germinați, ceea ce relevă că unul din mecanismele de acțiune a acestora constă în stimularea proceselor de senescență a fungului.

CONCLUZII:

1. S-a constatat că în condiții controlate, derivații vinil triazolici MF-MZ-16.10 (0,01%), MF-EPS-165 (0,005, 0,01%), MF-EPS-853 (0,005, 0,01%) au inhibat creșterea fungului *A. alternata* (conform ultimei zile de creștere) cu 46,8%, ceea ce denotă activitatea antifungică înaltă.

2. Analiză factorială a demonstrat rolul primordial al factorului de concentrație a derivații vinil triazolici în manifestarea capacității antifungice.

Bibliografie:

- Bolton, M.D.; Panella, L.; Campbell, L et al. *Temperature, moisture, and fungicide effects in managing Rhizoctonia root and crown rot of sugar beet*. In: *Phytopathology*, 2010, 100, pp. 689-697.
- Shcherbakova, L.; Kartashov, M.; Stasyuk, N. et al. *Assessment of the Sensitivity of Some Plant Pathogenic Fungi to 6-Demethylmevinolin, a Putative Natural Sensitizer Able to Help Overcoming the Fungicide Resistance of Plant Pathogens*. In: *Antibiotics* 2020, 9, 842; doi:10.3390/antibiotics9120842

Articolul a fost elaborat în baza cercetărilor efectuate în cadrul Proiectelor 20.80009.7007.04 „Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității”;

20.80009.5007.17 și „Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli”, finanțate de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova (2020-2023).

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЗАКЛАДКИ СОЦВЕТИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЫЛЬЦЫ ТОМАТА И ЕЁ УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

INFLUENCE OF THE LEVEL OF INFLORESCENCE BOOKMARKING ON THE INDICATORS OF TOMATO POLLEN AND ITS RESISTANCE TO HIGH TEMPERATURE

Маковой Милания, научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

The article presents the results of studying 10 lines of tomato and analyzing the viability of pollen and the length of pollen tubes obtained from flowers of inflorescences of different levels of position on the main stem of the plant. Differences are shown both between the studied lines and within one specific line, depending on the level of inflorescence formation. It was revealed that the highest viability of pollen was in flowers obtained from inflorescences of an average level (3-4) - from 50.1 to 64.3%. The viability of pollen from flowers from the 5th and 6th inflorescences is two, and in some lines three times lower (from 14.5 to 26.0%). Pollen isolated from flowers of the 1st and 2nd inflorescences had a viability of 18.6 to 55.2%. On the basis of the „length of pollen tubes” a similar pattern can be traced. Against the background of high temperature (45°C), an inverse pattern was revealed, which shows that pollen obtained from flowers of inflorescences of the upper tiers (5-6) had the highest heat resistance, the lowest values of both pollen traits „viability and length of pollen tubes” in most of the lines received on the 1st and 2nd inflorescences. It is possible that under severe high-temperature regimes in the process of microsporogenesis, which is characterized by selective death of gametes, gametes with the highest life potential survive and remain and are more stable.

Key words: *tomato, inflorescences, pollen, traits, resistance.*

ВВЕДЕНИЕ

В гетерозисной селекции при подборе пар для скрещивания важно учитывать особенности не только материнских, но и отцовских форм используемых в качестве опылителей. При проведении искусственного опыления, от наличия знаний особенностей формирования пыльцы и его качества зависит результативность любого скрещивания. Опыление, являясь одним из важнейших этапов в жизни растения, непосредственно предшествующий оплодотворению, формированию плодов и завязыванию семян, требует знания факторов и причин приводящих различного рода отклонениям в этот период развития растений. Особенно важно это в тех случаях, когда растение выращивалось в стрессовых условиях, а также при опылении пыльцой хранившейся в течение какого-то промежутка времени, нарушение функциональности её. Недостаток знаний особенностей репродуктивного развития культуры [3], с которой работает исследователь, является основной причиной слабого использования процессов гаметогенеза в практической селекции и, в особенности гетерозисной. Поскольку процессы опыления и оплодотворение, играют главную роль в практической работе, так как от них напрямую зависит продуктивность и, в особенности при гетерозисной селекции, репродукции гибридов F₁, поэтому они требуют особого внимания и, более глубоких знаний характера проявления признаков, которые обеспечивают эффективность этих процессов, в том числе при искусственном вмешательстве в эти процессы, в частности при гибридизации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований служили 10 перспективных линий томата, собственной селекции, полученных путем скрещивания форм, являющихся носителями генов лежкости *rin* и *nor*, а также гена, блокирующего образование пазушных побегов (пасынков) *Is*. Все линии имеют простой тип соцветия и выращивались в одинаковых условиях. Пыльцу для проведения исследований собирали с 10 растений каждой линии по мере распускания цветков на соцветиях различного яруса их расположения на главном стебле растения. Пыльцу выделяли из свежераскрывшихся цветков, методом встряхивания специальным вибратором

Изучали жизнеспособность пыльцы, длину пыльцевых трубок у свежесобранной пыльцы (контроль). Устойчивость к высокой температуре определяли путем обработки свежесобранной пыльцы температурным режимом 45°C в течение 8 часов с последующим проращиванием её на искусственной питательной среде, содержащей 15% сахарозы и 0,006% борной кислоты в условиях *in vitro* [1]. Показатели пыльцы, до и после термообработки определяли под микроскопом (тип Zeiss) с использованием шкалы окуляр- и объекта-микромметра. По способности пыльцы прорасти, а проросших пыльцевых зерен, после термообработки формировать длинные пыльцевые трубки, судили об устойчивости пыльцы экспериментальных линий на фактор отбора

[4]. Мерой изменчивости признаков как в зависимости от генотипических особенностей линий, так и местоположения соцветия на главном стебле вегетирующего растения служил коэффициент вариации [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ жизнеспособности свежесобранной пыльцы в варианте контроля показал различия, как между изученными линиями, так и внутри одной конкретной линии в зависимости от уровня закладки соцветия на вегетирующем растении. Например, линия 1 на первой и второй соцветиях имела жизнеспособность 31,5%, на среднем ярусе (3-4 соцветие) этот показатель намного выше (50,1%), и значительно ниже (18,6%) на 5-6 соцветиях. Несколько иные показатели получены по линиям 2, 7, 8, 9 и 10 (рис. 1 а). Жизнеспособность пыльцы у них на нижних (1-2) соцветиях достаточно высокая (55,2%-40,6%), на 3-4-ом она ещё выше (64,3%-58,8%), и в два и более раза (14,5%-26,0%) ниже на 5-ом и 6-ом соцветиях. Самая высокая жизнеспособность пыльцы, полученной из цветков соцветий среднего яруса (3-4) отмечается у семи линий (рис. 1 а), и значительно ниже этот показатель у всех на верхнем ярусе положения соцветий (5-6 кисти).

По признаку «длина пыльцевых трубок» в контрольном варианте наблюдается такая же закономерность. Пыльца, собранная с цветков 1-2-ой соцветий прорастая на искусственной питательной среде в условиях *in vitro*, формировала длинные пыльцевые трубки (рис.1 б), за исключением линии 4. Выше значения этого признака у пыльцы полученной из цветков соцветий среднего яруса (49,4-83,1 дел.ок-микр.), и самые короткие трубки формировала пыльца из цветков соцветий верхнего яруса (5-6) (рис. 1 б).

Здесь следует отметить, что третье и четвертое соцветие цело при более благоприятных условиях внешней среды, в то время, как соцветия верхних ярусов (5-6) попадают в критические условия в плане температурного режима и влагообеспеченности почвы. Вероятно, это и влияет на существенные различия в показателях изученных признаков в зависимости от яруса расположения соцветия на вегетирующем растении.

В целом по всем изученным линиям, высокие показатели, как по жизнеспособности пыльцы (рис. 1 а), так и по длине пыльцевых трубок (рис. 1 б) получены на 3-4 соцветиях. А значит, при использовании пыльцы для опыления, и в особенности при гибридном семеноводстве, целесообразнее собирать её с цветков соцветий, среднего яруса вегетирующего растения.

Несколько иные закономерности выявила высокотемпературная обработка (45°C/8 часов) свежесобранной пыльцы исследуемых линий и последующее её проращивание на искусственной питательной среде в условиях *in vitro*. Дифференциальная реакция пыльцы линий на высокотемпературный стресс выявила достаточно высокие различия, как в целом между линиями, так и в зависимости от уровня положения соцветия на растении внутри конкретной линии.

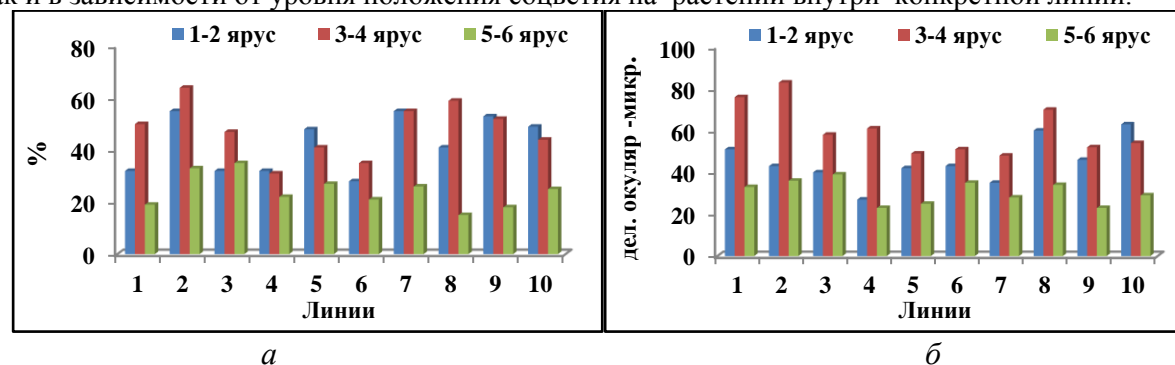


Рисунок 1. а, б.а) – жизнеспособность пыльцы из цветков соцветий разного уровня положения их на главном стебле растения; б) – длина пыльцевых трубок.

Высокую жаростойкость пыльцы, полученную с цветков 1-ой и 2-ой соцветий, имели только линии - 2, 8, 9 и 10. Устойчивость пыльцы цветков из соцветий среднего (3-4) и верхнего (5-6) ярусов снижается в разы, относительно 1-2-го. Например, у Л 2 на 2,5 и 2,1 раза; Л 8 на 6,8 и 3,4 раза; Л 9 на 4,1 и 3,8; Л 10 на 5,9 и 2,7 раза соответственно (рис.2 а). При высоких значениях жизнеспособности свежесобранной пыльцы соцветий среднего яруса (3-4) у этих линий (рис 1 а), после термообработка устойчивость оказывается самой низкой (рис. 2 а). Исключение составляет линия 1, у которой пыльца с цветков 5-6 соцветий, демонстрирует жаростойкость в 1,8 и 2 раза выше, чем собранная с соцветий 1-2 и 3-4 ярусов.

Среднюю жаростойкость (31,3%, 36,2% и 23,6%) на всех соцветиях (1-6) показывает линия 6 (рис. 2 а), формируя при этом длинные трубки (75,1-125,9 дел.ок-микр.) (рис. 2 б).

Независимо от местоположения соцветия на главном стебле, низкую жаростойкость имеют линии: 4 (7,8%-10,1%) и 7 (12,0%-16,9%), но та незначительная часть проросших пыльцевых зерен на искусственной питательной среде формирует длинные трубки (43,4-103,0 дел. ок-микр. и 60,4-75,1 дел. ок-микр.) (рис. 2 а и 2 б). Это подтверждает ранее выдвинутое предположение [5] о том, что наиболее информативным параметром для оценки влияния абиотических факторов стресса на пыльцу может служить не просто проросшая после стресса пыльца, а, именно та, которая прорастая способна формировать длинные пыльцевые трубки.

Анализ признака «устойчивость по длине пыльцевых трубок» показывает, что пыльца, собранная с цветков соцветий верхнего яруса растения (5-6) после термообработки (45°C/8 часов) пыльцевые зерна формируют самые длинные (рис. 2 б). Диаметрально противоположные данные получены в контроле (рис. 1 б). Это свидетельствует о том, что пыльца, полученная с цветков соцветий верхнего яруса формирование которой проходило при более высоких температурных режимах, в исследуемом наборе пыльцевых зерен имеет большее число гамет, которые характеризуют их как устойчивые.

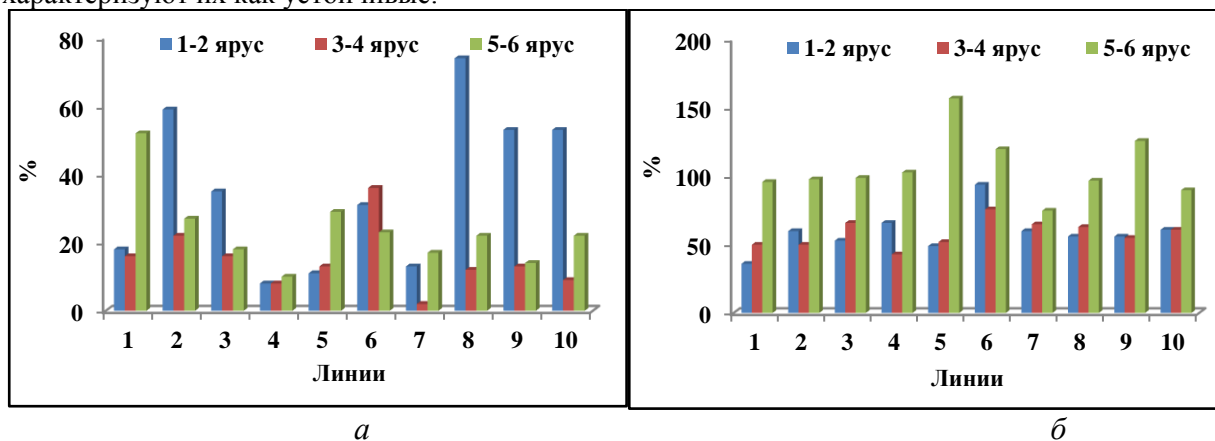


Рисунок 2. а, б. а) – жаростойкость пыльцы, б) – устойчивость по длине пыльцевых трубок, относительно яруса положения соцветия на главном стебле растения.

Возможно, при более жестких высокотемпературных условиях внешней среды вследствие нарушения трофических связей в процессе микроспорогенеза, который характеризуется избирательной гибелью гамет, выживают и остаются гаметы с наиболее высоким жизненным потенциалом, которые и оказываются более устойчивыми, и впоследствии меньше реагируют на дополнительное прогревание.

ВЫВОДЫ:

1. Показаны различия, как между изученными линиями, так и внутри одной конкретной линии в зависимости от уровня закладки соцветия на главном стебле вегетирующего растения.
2. Выявлено, что наиболее высокая жизнеспособность пыльцы была у цветков соцветий, расположенных на среднем ярусе растения (3-4) – от 50,1 до 64,3%. В два, а у некоторых линий в три раза ниже жизнеспособность пыльцы цветков от 5-го и 6-го соцветий (от 14,5 до 26,0%). Пыльца, выделенная из цветков 1-го и 2-го соцветий, имела жизнеспособность от 18,6 до 55,2%. По признаку «длина пыльцевых трубок» прослеживается аналогичная закономерность.
3. Высокотемпературная обработка пыльцы экспериментальных линий (45°C/8 часов) выявила иные закономерности, которые показывают, что наибольшей жаростойкостью характеризуется пыльца цветков из соцветий верхних ярусов (5-6), и самые низкие показатели обоих признаков пыльцы «жизнеспособность и длина пыльцевых трубок» у большей части линий получены по 1-ой и 2-ой соцветиям. Возможно, при жестких высокотемпературных режимах в процессе микроспорогенеза, который характеризуется избирательной гибелью гамет, выживают и остаются гаметы с наиболее высоким жизненным потенциалом и оказываются более устойчивыми. Это указывает на то, что любые количественные признаки при анализе почти неизбежно обнаруживают большой компонент изменчивости, зависящий от факторов внешней среды, что особенно важно знать селекционеру работе с таким объектом как пыльца, при гибридизации, гибридном семеноводстве и, в том числе при создании исходного материала.

*Исследования проведены в рамках проекта Государственной Постдокторантской Программы 22. 00208. 5107. 03/PD I „Генетический потенциал культурного и мутантного генофондов томата (*Solanum lycopersicum L.*), методы исследования и использования в селекции”, финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию Республики Молдова.*

Библиография:

1. Голубинский, И.Н. *Биология прорастания пыльцы*. - Киев: Наукова думка, 1974. - 368 с.
2. Доспехов, Б.А. *Методика опытного дела*. - Москва: Агрпромиздат, 1985. - 416 с.
3. Жученко, А.А. *Экологическая генетика культурных растений и проблемы агроферы (теория и практика)* Том I. - Москва: Агрорус, 2004. - 760 с.
4. Маковой, М.Д. *Селекция томата на устойчивость к стрессовым абиотическим факторам с использованием гаметных технологий*. Chişinău: Tipografia „Print-Caro” 2018. - 473 p.
5. Маковой, М.; Грати, М.; Михня, Н.; Грати, В. *Скрининг культурного генофонда томатов на устойчивость к высокотемпературному стрессу по признакам пыльцы*. În: Ştiinţa Agricolă, 2009, nr. 2, p. 18-22.

КОРРЕЛЯЦИИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК С ИНДУЦИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ В ПОПУЛЯЦИИ ГАПЛОИДНОГО ИНДУКТОРА КУКУРУЗЫ LHI-7 ASSOCIATION OF MORPHOLOGICAL TRAITS WITH HAPLOID INDUCTION RATE IN THE POPULATION OF THE MAIZE HAPLOID INDUCER LHI-7.

Михайлов Михаил, доктор хабилитат, Ботнаръ Василий, доктор хабилитат сельскохозяйственных наук, конференциар исследователь, главный научный сотрудник Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

In the population of the maize haploid inducer LHI-7, an association of morphological polymorphism with polymorphism in haploid induction rate (HIR) was manifested. Differences in HIR of 4% were associated with anther coloration (yellow and purple), and differences in color intensity of the pericarp were accompanied by the same differences in HIR. The identified associations are consistent with previously obtained results on the oligogenic control of HIR. Selection based on these morphological markers has improved the population by reducing the genetic variability of HIR by 1/3 and increasing its average value by 1/8.

Key words: maize, haploid inducer, haploid induction rate, morphological markers.

ВВЕДЕНИЕ

Гаплоидные индукторы кукурузы – это селекционный продукт весьма специфического назначения. Основное требование к ним – чтобы их пыльца обеспечивала высокий выход гаплоидов в опыляемых материнских формах, измеряемый по доле семян с гаплоидным зародышем по отношению к общему числу семян на початке. Этот показатель называется гаплоид-индуцирующей способностью. Селекция индукторов началась с индуцирующей способности 2%, а в настоящее время у лучших индукторов этот показатель достигает 17% [1]. Есть и другие требования к индукторам – маркерная система, позволяющая отличать гаплоиды от диплоидов на стадии зерен или проростков, оптимальная высота растения, обеспечивающая попадание пыльцы на початок при свободном опылении, удобный срок цветения для лучшей синхронизации с опыляемым материалом, достаточная для эффективного размножения зерновая продуктивность.

Не тем не менее при селекции индукторов в первую очередь обращают внимание на индуцирующую способность. Данная характеристика находится под олигогенным контролем. Основной фактор гаплоидной индукции – локус *qhir12* в первой хромосоме, имеющийся у всех индукторов и отсутствующий у неиндукторов, определяющий само наличие индуцирующей способности [1]. Однако величина индуцирующей способности различается у разных индукторов, и большая часть генетической изменчивости определяется несколькими локусами с сильным действием [2]. Некоторые из этих генов могут проявлять плеiotропное действие, влияя на проявление морфологических признаков, или быть сцепленными с генами морфологических признаков. В этом случае может наблюдаться корреляция морфологических признаков с индуцирующей способностью, позволяющая вести предварительный отбор. Если морфологический признак четко идентифицируется, то такой отбор может быть даже эффективнее отбора по индуцирующей способности, потому что для количественного признака не всегда можно надежно отделить генетическую изменчивость от случайной или средовой.

Подобные корреляции обнаружались при испытании индуктора LHI-7, который, как оказалось, представляет собой не чистую линию, а популяцию с остаточным полиморфизмом. Данные корреляции позволили провести в популяции выравнивающий отбор и повысить ее среднюю индуцирующую способность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Испытания индуктора LHI-7 проводились в 2016 и 2021 гг. при объеме популяции 48 и 54 растения. Пыльцой индуктора в 2016 году были опылены 38 початков, принадлежащих к 9 материнским формам (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, rf-142×F₁ и Rf7×rk-210), в 2021 году – 101 початок

на трех материнских формах ($F_1 \times rk-433$, $F_1 \times rk-459$, $44 \times MA-210$). У опыленных початков подсчитывали общее число зерен и число зерен с гаплоидным зародышем. Индуцирующую способность рассчитывали как долю зерен с гаплоидным зародышем в общем числе зерен. Пloidность зародыша идентифицировали с помощью маркерной системы индуктора, состоящей из генов антоциановой окраски C1 и R-nj. Гаплоидные зародыши отличались от диплоидных отсутствием окраски.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2016 году индуцирующая способность растений LHI-7 составила в среднем 15% при варьировании между отдельными початками от 5 до 29%. Значительная часть этой изменчивости вызвана различиями между материнскими формами ($s=3,64$), часть приходится на случайные отклонения ($s=2,92$), но значительная часть вызвана генетическими различиями между растениями индуктора ($s=4,33$). Была замечена дифференциация растений по окраске пыльников – фиолетовые и желтые (рис. 1). Дифференциация между этими классами проявилась и в окраске зерна и стержня початка. Для первого класса характерна интенсивно-красная окраска стержня и перикарпия, особенно у основания и в боковой части зерна. Для второго класса характерна мозаичная окраска стержня початка, имеющая вид красной сетки с белыми ячейками, а красная окраска перикарпия слабо выражена или отсутствует.

Данная морфологическая дифференциация сопровождалась и дифференциацией по индуцирующей способности (табл. 1). Почти на всех материнских формах второй класс давал меньший выход гаплоидов. Растения первого класса проявили индуцирующую способность 10-25% в зависимости от материнской формы, в среднем 16,0%, а растения второго класса – 6-18%, в среднем 11,9%. Средняя разница составила $4,1 \pm 1,2\%$ (отличие от нуля значимо при $p < 0,001$), а вклад ее в общепопуляционную генетическую вариацию равен $1,75^2/4,33^2 = 16\%$.

Таблица 1. Индуцирующая способность в двух фенотипических классах LHI-7 в 2016 году

Материнская форма	Средняя индуцирующая способность, %		
	Растения с фиолетовыми пыльниками	Растения с желтыми пыльниками	Разность
P1	10,0±1,3	10,0±4,0	0
P2	13,8±4,5	12,3±5,6	1,5
P3	11,6±1,2	9,0±1,6	2,6
P4	24,6±4,1	14,8±5,3	9,8
P5	15,1±1,7	10,2±0,8	4,9
P6	14,7±4,4	11,6±1,0	3,1
P7	16,1±3,7	5,8±0,4	10,3
rk-142×F ₁	18,2±3,5	17,8±3,0	0,4
Rf7×rk-210	19,8±1,8	15,9±1,4	3,9
Среднее	16,0±1,5	11,9±1,2	4,1±1,2

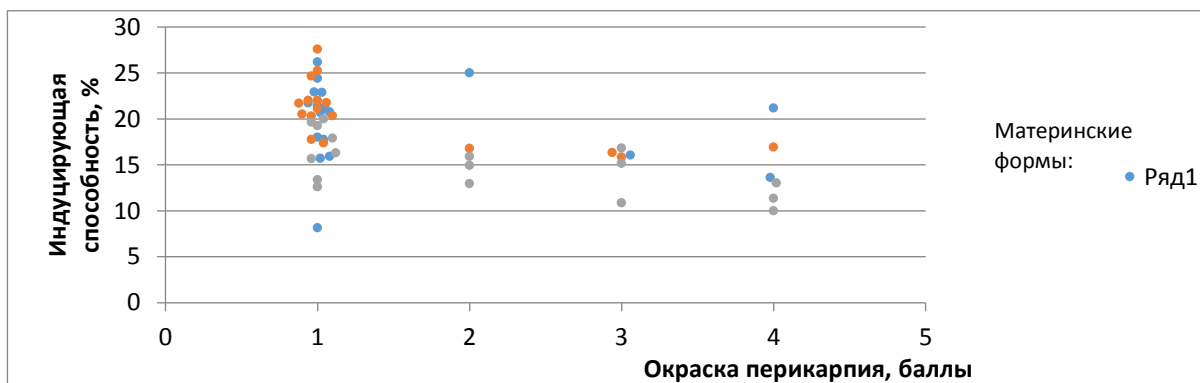
Так как второй класс составлял около четверти численности популяции, то его исключение привело к повышению средней индуцирующей способности на 1%. Таким образом, отбор по легко идентифицируемому морфологическому признаку привел к повышению индуцирующей способности на 1/15 и снижению генетической изменчивости на 1/6.

Следующее испытание популяции LHI-7 после исключения из нее класса с желтыми пыльниками выполнено в 2021 году. Средняя индуцирующая способность составила 18,5%, а на разных материнских формах - 19,6% (от 8 до 26%), 22,4% (от 16 до 28%) и 15,3% (от 10 до 20%). Общая дисперсия составила $4,29^2 = 18,45$, а ее компонента, вызванная генетическими различиями между растениями индуктора, равна $2,50^2 = 6,24$.

В полевом посеве популяция индуктора выглядела довольно однородной, но морфологические различия обнаружались на самоопыленных початках, которых было получено 52. Самая заметная вариабельность была связана с окраской перикарпия в верхней половине зерна, которая варьировала от бледной до интенсивной (рис. 2). Другие морфологические особенности (по окраске стержня и алейрона) проявлялись только в единичных или немногих початках. Различия в окраске перикарпия сопровождалась различиями в индуцирующей способности: чем интенсивнее окраска, тем ниже средняя индуцирующая способность. Интенсивность окраски оценивалась визуально в баллах от 1 до 4. Разница в средней индукции между соседними классами составляла 1,3%, а между крайними классами 3,9% (рис. 3). Коэффициент корреляции равен $-0,46$ ($p < 0,01$), а коэффициент детерминации равен $0,46^2 = 0,21$, то есть с данным фактором связана примерно 1/5 генетической изменчивости индуцирующей способности. Классы 2-4 составляли около 1/3 популяции (17 растений из 52), их исключение привело к повышению средней индукции на 0,8%, т.е. на 1/20.



Рисунок 1 (слева). Полиморфизм популяции LHI-7 по окраске пыльников. Рисунок 2 (справа).



Полиморфизм популяции LHI-7 по окраске перикарпия.

Рисунок 3. Индуцирующая способность растений LHI-7 в 2021 году в классах с различной окраской перикарпия.

Дифференциация окраски перикарпия обычно связана с полиморфизмом по сложному мультиаллельному локусу *PI*, локализованному в левом плече 1-й хромосоме, поблизости от локусов гаплоидной индукции *qhir11* и *qhir12* [3]. Вполне возможно, что в нашей популяции LHI-7 имеет место аллельный полиморфизм в локусах *qhir11* или *qhir12* и соответствующие аллели, повышающие или понижающие индукцию, маркированы аллелями локуса *PI*. Что касается морфологического полиморфизма, наблюдавшегося в 2016 году, то здесь труднее выявить вероятную локализацию генетического фактора индукции. С одной стороны, дифференциация по окраске стержня початка указывает на район локуса *PI* в 1-й хромосоме, с другой стороны, дифференциация по окраске пыльников указывает на район локуса *R1* в 10-й хромосоме.

Но, независимо от вероятной локализации факторов индукции, можно заключить, что при олигогенном контроле признака возможно сцепление отдельных действующих факторов с морфологическими маркерами, что облегчает селекцию, так как по некоторым генам можно вести отбор, ориентируясь на легко идентифицируемые признаки. В нашем случае использование морфологических маркеров позволило выявить в популяции два сильнодействующих гена, отвечающие за одну треть генетической изменчивости и улучшить популяцию, повысив на 1/8 среднее значение индуцирующей способности.

ВЫВОДЫ:

1. При олигогенном контроле количественного признака появляется возможность вести селекцию по данному признаку, ориентируясь на ассоциированные с олигогенами морфологические маркеры.
2. Использование морфологических маркеров позволило улучшить популяцию гаплоидного индуктора кукурузы LHI-7, уменьшив на 1/3 генетическую вариацию индуцирующей способности и повысив на 1/8 ее среднее значение.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.5107.03 «Эффективное использование генетических ресурсов растений и современных биотехнологических методов для повышения адаптивности сельскохозяйственных культур к климатическим изменениям», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

Библиография:

1. Hu, H.; Schrag, T. *et al.* The genetic basis of haploid induction in maize identified with a novel genome-wide association method. In: *Genetics*, 2016, 202 (4), pp. 1267-1276.
2. Prigge, V., Xu, X. *et al.* New insight into the genetics of in vivo induction of maternal haploids, the backbone of doubled haploid technology in maize. In: *Genetics*, 2012, 190 (2), pp. 781-793.
3. *Maize genetics and genomics database*. Maize genetics executive committee. <http://www.maizegdb.org/>

DETERMINAREA POTENȚIALULUI DE PĂSTRARE A GENOTIPURILOR DIN COLECȚIA DE GRÂU COMUN (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ÎN CONDIȚIILE CONSERVĂRII *EX SITU*

Mihăilă Victoria, *cercetător științific*, Corlăteanu Liudmila, *doctor, cercetător științific coordonator*, Melian Lolita, *doctor, cercetător științific coordonator*, Ganea Anatolie, *doctor, cercetător științific coordonator*, Gore Andrei, *doctor, cercetător științific superior*, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

In this article are shown statistics date about the influence of the accelerate aging process on the different sorts of the common wheat (*Triticum aestivum* L.). This test – accelerated aging of seeds was made at the 42°C air temperature, 90-100% relative air humidity, 72 hours aging period. It was determined the following morphophysiological parameters of the seeds and seeding: germination power and seed germination, length of seedling rootles, fresh and dry root biomass, electric conductivity. The tested accessions have shown significant differences on all studied parameters. As a result of the comparative analysis were identified five types of the common wheat, which have shown the high resistance towards abiotic stress: *Moldova 5, Moldova 77, Moldova 614, Moldova 789, Pissanca*. Thus, it was established that the method of accelerated aging of common wheat collection samples can be used to predict the ability of seeds to be stored for a long-term in a plant genetic bank.

Key words: *accelerate aging, common wheat, germination power, seed germination, length of seedling rootles, fresh root biomass, dry root biomass, electric conductivity, plant genetic bank.*

INTRODUCERE

Conservarea resurselor genetice vegetale este principala responsabilitate a băncilor de gene, fiind un aspect esențial în dezvoltarea agriculturii productive și durabile [4]. Unul dintre factorii care limitează potențialul de producție al plantelor în cultură îl reprezintă calitatea seminței care se manifestă prin așa însușiri ca: valoarea genetică, puritatea biologică și indicii superiori de calitate. Folosirea în cultură a unor astfel de semințe contribuie la exprimarea în condiții optime a potențialului productiv și calitativ al hibridilor cultivați [5]. Indiferent de condițiile de păstrare (mai mult sau mai puțin favorabile) semințele îmbătrânesc, își pierd calitatea și vigoarea. Ultima este definită (după diferiți autori) ca suma însușirilor seminței, care nu se află în repaus, ce determină nivelul potențial al activității și performanțelor seminței în timpul germinăției și dezvoltării germenilor [3]. Îmbătrânirea semințelor este rezultatul acumulării deteriorărilor metabolice și structurale care condiționează o dereglare a funcționării normale și diminuează rezistența față de factorii nefavorabili ai mediului, chiar și până la pierderea capacității germinative [8]. Păstrarea viabilității seminței reprezintă obiectivul primordial în realizarea cu succes al conservării ei *ex situ*. E necesară aplicarea noilor metode ce ar permite determinarea în termen restrâns a calității și potențialului de păstrare al semințelor. În scopul realizării acestui deziderat poate fi utilizată metoda îmbătrânirii accelerate a semințelor (ÎAA) care implică tratamentul lor termic, creșterea umidității acestora și menținerea semințelor în etuve la temperaturi cu mult superioare celor de conservare de lungă durată (45 sau chiar 55°C) [1]. Un alt parametru ce permite de a elucida calitatea fiziologică a semințelor este scurgerea electroliților. Potrivit unor studii, scurgerea electroliților se găsește în legătură directă cu mai mulți parametri fiziologici și biochimici care condiționează răspunsul plantei la condițiile de mediu. Tehnica scurgerii electroliților a fost cu succes aplicată pentru cuantificarea deteriorărilor membranelor celulare în diferite condiții ale stresului termic [1]. Capacitatea semințelor de a-și păstra și a restabili integritatea membranelor celulare împiedică scurgerea electroliților, demonstrând calitatea lor înaltă (7).

Reieșind din cele expuse, scopul cercetărilor noastre a fost de a descrie manifestarea parametrilor morfo-fiziologici la semințele și plantulele de grâu comun (*Triticum aestivum* L.) în urma aplicării testului de îmbătrânire accelerată a semințelor.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de material de studiu au fost utilizate zece soiuri de grâu comun (*Triticum aestivum* L.) achiziționate din colecția Laboratorului de Genetică Aplicată al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor: *Moldova 5, Moldova 11, Moldova 16, Moldova 66, Moldova 77, Moldova 79, Moldova 614, Kuialnic, Pissanca, Lăutar*. Pentru a determina potențialul de păstrare al semințelor a fost folosit testul de îmbătrânire accelerată a semințelor (ÎAA) prin expunerea lor la temperatura de 42-43°C, umiditatea aerului – 90-100% pe un termen de 72 ore. Ulterior semințele au fost amplasate în incubatoare în cutii Petri la temperatura de 25°C. Pentru fiecare variantă a experienței au fost folosite câte 200-300 semințe în 3-4 repetiții. Conform Regulilor internaționale de testare a semințelor ISTA (2) au fost determinați următorii parametri morfo-fiziologici ai semințelor și plantulelor: viabilitatea semințelor, lungimea rădăcinii, numărul de rădăcinițe, biomasa proaspătă și uscată a rădăciniițelor. Conductibilitatea soluțiilor a fost determinată prin metoda conductometrică utilizând conductometrul de tipul N 5721 (Polonia) (6). Semințele au fost incubate în apă distilată pe un termen de 24 și 48 de ore. Rezultatele obținute au fost prelucrate cu ajutorul pachetului de programe *Statistica 7*.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Aplicarea testului de îmbătrânire accelerată asupra semințelor soiurilor de grâu comun a avut o influență semnificativă asupra tuturor parametrilor investigați. Energia germinativă în varianta de control a depășit nivelul de 91,0% iar în cea experimentală valorile acestui parametru s-au încadrat în limitele 31,7 și 84,5% (Fig.1). Cel mai înalt nivel al energiei germinative a fost semnalat la soiul *Pissanca* (84,5%) iar la soiurile *Moldova 66* și *Moldova 77* a fost detectat cel mai mic nivel (58,0% și 32,0%) al acestui parametru.

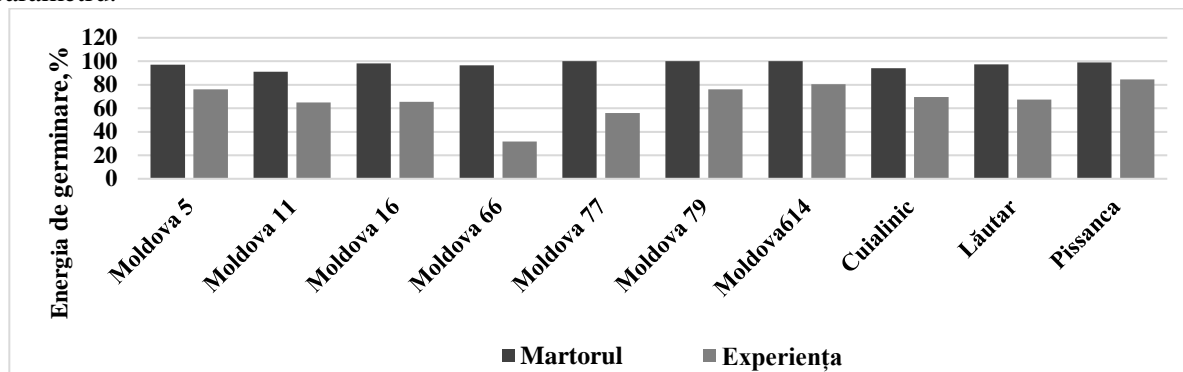


Fig. 1. Energia de germinare la semințele unor soiuri de grâu comun (*Triticum aestivum* L.) în urma expunerii lor la testul de îmbătrânire accelerată a semințelor.

Condițiile de îmbătrânire accelerată a semințelor au condiționat o diminuare a tuturor parametrilor investigați (tabelul). Germinarea semințelor la genotipurile incluse în studiu a fost mult mai redusă în varianta experimentală față de martor. Valoarea medie a germinării semințelor în condiții de control a variat în limitele 48,3 și 77,3%, iar în experiență indicii acestui parametru au variat de la 15,83 până la 58,0%. Gradul sporit al variațiilor după acest indice reflectă individualitatea genotipului și capacitatea lui de a manifesta viabilitate în condiții mai puțin specifice. Cel mai înalt nivel al germinației în urma acțiunii cu temperatură și umiditate sporită a fost înregistrat la soiurile *Pissanca*, *Moldova 79*, *Moldova 614*, care a depășit nivelul de 55%. În ceea ce privește lungimea rădăcinii rezultatele obținute arată că și în acest caz s-a produs o diminuare în varianta experimentală față de martor. În condiții de control valorile acestui parametru s-au încadrat în limitele 10,65 și 22,33 cm, iar în experiență acest indice a variat de la 6,07 până la 9,7 cm. După parametrul numărul de rădăcini genotipurile nu au manifestat deosebiri esențiale, dar e de menționat că și în acest caz semințele din variantele experimentale au fost mai afectate față de martor. Diminuarea maximală a sistemului radicular în experiență a fost semnalată la semințele soiurilor *Moldova 77* și *Moldova 79* pentru care lungimea rădăcinii în urma aplicării testului ÎAA a fost de 1,37 mm și 1,93 mm respectiv.

Datele privind parametrii masa proaspătă și uscată a rădăcinilor reflectă, de asemenea, o micșorare în varianta experimentală față de martor. Biomasa proaspătă a semințelor în condiții de control a variat de la 0,07 până la 0,37 g, iar în experiență limitele acestui parametru sunt de 0,04 – 0,14 g. Biomasa uscată a semințelor în condiții de control a diminuat până la 0,02 g (*Moldova 16*, *Moldova 66*, *Lăutar*, *Pissanca*), iar în experiență - până la 0,001g (*Moldova 77*, *Moldova 614*).

Tabel. Manifestarea unor parametri morfo-fiziologici la germenii unor soiuri de grâu comun (*Triticum aestivum* L.) în urma aplicării testului de îmbătrânire accelerată a semințelor

Genotip	Variante	Germinația semințelor, %	Lungimea rădăcinii, mm	Nr. de rădăcini, unități	Masa proaspătă răd., g	Masa uscată răd., g
<i>Moldova 5</i>	Martor	66,30±2,23	13,37±0,71	2,77±0,11	0,12	0,03
	Experiență	56,30±3,45	8,16±0,47	2,53±0,18	0,11	0,01
<i>Moldova 11</i>	Martor	60,67±0,89	22,33±0,54	3,00±0,00	0,31	0,04
	Experiență	39,00±2,35	9,40±0,68	2,40±0,15	0,09	0,01
<i>Moldova 16</i>	Martor	49,17±0,54	11,86±0,52	2,63±0,14	0,07	0,02
	Experiență	32,83±1,90	8,52±1,00	2,18±0,09	0,04	0,01
<i>Moldova 66</i>	Martor	48,33±0,33	10,65±0,40	2,67±0,13	0,10	0,02
	Experiență	15,83±1,72	9,63±0,31	2,56±0,16	0,05	0,01
<i>Moldova 77</i>	Martor	74,00±11,22	15,7±0,56	2,77±0,10	0,22	0,03
	Experiență	56,67±1,89	6,9±0,36	1,37±0,132	0,07	0,001
<i>Moldova 79</i>	Martor	72,67±1,22	19,83±0,48	3,00±0,00	0,32	0,04
	Experiență	52,00±3,11	6,07±0,40	1,93±0,15	0,07	0,001
<i>Moldova 614</i>	Martor	77,33±2,90	20,87±0,49	3,00±0,00	0,37	0,04
	Experiență	58,00±2,10	9,7±0,31	2,53±0,15	0,14	0,001

<i>Kuialinic</i>	Martor	62,67±2,78	14,93±0,52	3,00±0,00	0,21	0,03
	Experiență	45,33±2,96	9,17±0,44	2,70±0,12	0,07	0,01
<i>Lăutar</i>	Martor	65,00±1,18	13,97±0,45	2,93±0,045	0,19	0,02
	Experiență	55,67±3,35	9,33±0,47	2,90±0,07	0,12	0,01
<i>Pissanca</i>	Martor	66,00±2,12	15,27±0,51	3,00±0,00	0,26	0,02
	Experiență	56,33±3,83	9,14±0,46	2,80±0,11	0,11	0,01

Pentru a estima potențialul de păstrare al semințelor este important și de a determina conductibilitatea soluțiilor în care au fost incubate semițele genotipurilor incluse în studiu. În figura 2 sunt prezentate rezultatele obținute în urma investigării conductibilității soluțiilor cu semințe intacte și semințe îmbătrânite. Analizând rezultatele, observăm că în variantele experimentale soluțiile au manifestat o conductibilitate mai înaltă față de martor. De menționat că intensificarea procesului de scurgere a electroliților a fost provocată atât de condițiile testului ÎAA, cât și de termenul incubării semințelor în apa distilată. În condiții de control conductibilitatea soluțiilor cu semințele soiului *Moldova 11* a fost de 3,52 mS/m (48 ore), iar în experiență acest parametru a fost de 5,1 mS/m. Cea mai înaltă sensibilitate la condițiile de aplicare a testului a fost detectată la semințele soiurilor *Moldova 11* și *Moldova 16*, iar conductibilitatea soluțiilor cu semințele soiurilor *Moldova 79*, *Moldova 66* nu a manifestat variații esențiale. Ca rezultat putem afirma că semințele genotipurilor ce au provocat o conductibilitate mai joasă a soluțiilor sunt de o calitate mai înaltă și posedă capacități mai superioare de păstrare. Aplicarea testului de îmbătrânire accelerată a semințelor, ce reprezintă incubarea lor la temperatură supraoptimală și umiditate sporită pe un termen bine stabilit, a permis de a caracteriza potențialul de păstrare al semințelor specimenelor de colecție și de a evidenția genotipurile ce manifestă rezistență la condiții de mediu mai puțin specifice. Cunoașterea acestor particularități sunt de o importanță majoră în realizarea cu succes a procedeele de stocare a semințelor pe un termen îndelungat în banca de gene.

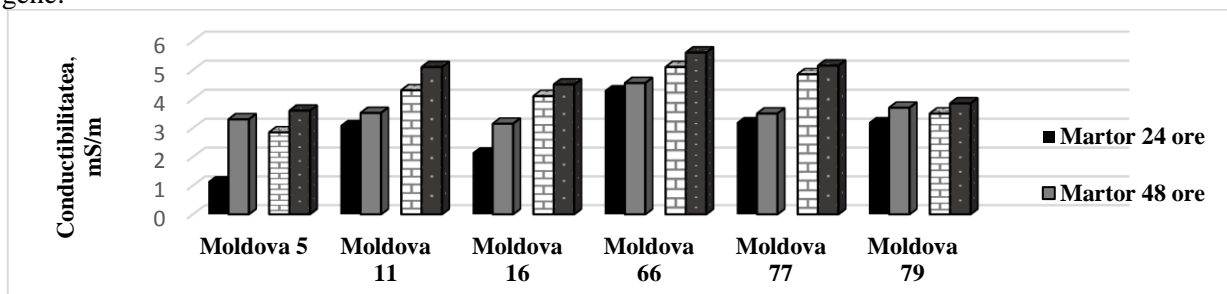


Fig. 2. Conductibilitatea soluțiilor cu germeni de grâu comun (*Triticum aestivum* L.) în urma aplicării testului de îmbătrânire accelerată a semințelor.

CONCLUZII:

1. Cu ajutorul testului de îmbătrânire accelerată a semințelor a fost determinat potențialul de păstrare al germoplasmei unor soiuri de grâu comun.
2. Conductibilitatea soluțiilor cu semințe îmbătrânite de grâu comun, a fost mai înaltă față de cea a genotipurilor cu semințe netratate.
3. Aplicarea testului de îmbătrânire accelerată a semințelor și conductibilitatea soluțiilor a permis de a identifica și selecta genotipurile cu performanțe superioare ale indicilor de calitate și vigoare a semințelor în condiții mai puțin specifice.
4. Genotipurile *Moldova 5*, *Moldova 77*, *Moldova 614*, *Moldova 789*, *Pissanca* au manifestat cel mai înalt potențial de păstrare, fapt ce permite stocarea lor pe un termen îndelungat în banca de gene.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.11 "Conservarea ex situ de lungă durată a resurselor genetice vegetale în Banca de gene cu utilizarea metodelor biologiei moleculare în testarea stării de sănătate a germoplasmei vegetale", finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Cuza, P. *Evaluarea termotoleranței frunzelor speciilor de stejar răspândite în Republica Moldova cu ajutorul metodei de scurgere a electroliților*. În: Studia Universitatis Moldaviae, Seria „Științe reale ale naturii”, 2021, nr 1 (141), p. 50-57.
2. *International rules for seed testing. Edition 2004*. În: The International Seed Testing Association (ISTA), Switzerland. 2004. - 310 p.
3. Mureșan T., Pana N. P., Cseresnyes Z. *Producerea și controlul calității semințelor agricole*. București: Edit. Ceres, 1986. - 348 p.
4. Pintilie, O.; Cosma, A.; Zaharia, M.; Murariu, M.; Drochioiu, G.; Sandu, I. *Conservarea genetică a varietăților vegetale autohtone și modificările biochimice*. În: Tehnopia, 2014, nr. 2 (11), p. 18-23.

5. Stan, O.; Martura, T.; Partal, E.; Jordan, H. *Estimarea însușirilor de calitate și vigoare la sămânța noilor genotipuri de porumb, prin metoda coldtest și deteriorare controlată*. În: Genetică și ameliorarea plantelor. AN. I.N.C.D.A. Fundulea, Vol. LXXXIV, 2016, p. 141-156.
6. Алексейчук, Г.Н.; Ламан, Н.А. *Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки*. - Минск: Право и экономика, 2005. - 48 с.
7. Пушкина, Н.В.; Курченко, В.П.; Калацкая, Ж.Н. *Возможность использования электрофизических методов для оценки физиологического качества семян кукурузы*. В: Вест. БГУ. 2016. Сер. 2, № 1, с. 26–30.
8. Смоликова, Г.Н. *Применение метода ускоренного старения для оценки устойчивости семян к стрессовым воздействиям*. В: Вестник Санкт-Петербургского Ун-та, 2014, Серия 3, с. 82-93.

EVALUAREA ȘI SELECTAREA LINIILOR DE PERSPECTIVĂ PENTRU AMELIORAREA CARACTERELOR DE PRODUCTIVITATE ȘI CALITATE LA TOMATE

Mihnea Nadejda, *doctor habilitat, cercetător științific principal, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, Rudacova Angela, *doctor în științe, cercetător științific coordonator, Univestitatea de Stat din Moldova*, Cherdivară Ala, *doctor în știință, cercetător științific superior, Climăuțan Diana, cercetător științific stagiar*, Roșca Cristian, *biolog coordonator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

The paper presents the results of the evaluation of the productivity and quality of fruit in tomatoes. It was found that the highest productivity showed the lines L 303, L 305, L 307, L 311 and L 310 which recorded values of 59.2; 62.5; 63.7; 63.2; 70.1 t/ha, respectively.

As a result of the analysis of the variability of the biochemical characters in tomatoes, a high value and quality of the fruits was found. The cluster analysis by the centroid method of k-means established that the groups of genotypes, separated into 3 distinct clusters, demonstrate the similarity or difference between them based on the evaluated characters. The cluster with lines L 302, L 304 recorded the highest values of biochemical characteristics (dry matter - 7.5%, sugars - 4.5%, acidity - 0.46, C vitamin - 29.32 mg%), they thus showing interest in the breeding process when creating varieties with high taste properties.

Key words: *tomatoes, variability, productivity, quality.*

INTRODUCERE

Tomatele sunt una dintre cele mai profitabile legume pentru producători, fiind una dintre cele mai consumate și populare fructe din lume [2, 7]. Roșiile proaspete și prelucrate sunt cele mai bogate surse de licopen anti-oxidant din dieta umană, care protejează organismul uman de radicalii liberi, micșorează riscul apariției unor tipuri de cancer [4].

Culoarea fructelor este o caracteristică importantă a calității fructelor la tomate care a devenit un obiect de studiu a multor cercetători. Atenția asupra culorii fructelor de tomate a crescut, pe măsură ce beneficiile pentru sănătate ale licopenului, principalul carotenoid din tomate care este responsabil pentru culoarea fructelor roșii, au devenit mai evidente [1, 3, 5, 6, 9]. Sunt cunoscute mai multe gene majore cu contribuție semnificativă la conținuturi ridicate de licopen din fructe (de exemplu, hp-1, hp-2, dg și Ogc) și alte carotenoide de exemplu, β (*carotene*), care sunt identificate și cartografiate pe cei 12 cromozomi [9, 10].

În ultimul deceniu, consumatorii au devenit mai conștienți de beneficiile tomatelor pentru sănătate și de rolul lor în prevenirea mai multor boli cronice și disfuncții. De asemenea, consumatorii atrag o atenție deosebită la trăsăturile specifice de interes pentru soiurile proaspete de pe piață care includ fructe mari și mărunte, rotunde, cu fermitate și durată de valabilitate adecvate, formă și culoare uniforme, lipsă de pete sau anomalii externe, textură, gust și aromă.

Scopul cercetărilor a constat în evaluarea caracterelor de productivitate și calitate la noile liniile de tomate, identificarea celor mai performante pentru evaluarea ulterioară și crearea soiurilor noi cu potențial înalt de productivitate și calitate.

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

În calitate de material pentru cercetare au servit soiuri și linii create în *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, dintre care 3 (311, 404, 410) sunt purtătoare a genei β (*carotene*),. Experiențele au fost efectuate în condiții de laborator și câmp.

Tomatele au fost crescute prin cultură de răsad în trei repetiții după metodă standard [11].

În condiții de laborator, au fost determinați parametrii biochimici ai fructelor. Determinarea substanței uscate a fost stabilită prin uscare [14]; determinarea zaharurilor a fost efectuată prin metoda cu antronă [15]; conținutul de vitamina C și aciditatea au fost determinate conform standardelor [12, 13].

Analizele clusteriene au fost efectuate prin construirea dendrogramelor (algoritm aglomerativ-iterațional, metoda Ward), și a metodei *k*-mediilor [8].

Datele obținute s-au prelucrat statistic în pachetul de soft STATISTICA 7.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Realizarea potențialului biologic de producție la tomate depinde mult de interacțiunea genotipului cu mediul. Conform datelor obținute în 2021, recolta generală a variat între 48,1 t/ha (Ceri Dani) și 70,1t/ha (L 310), iar producția marfă – între 45,1–65,5 t/ha la genotipurile respective. Dintre liniile cu productivitate înaltă pot fi menționate: L 303, L 305, L 307, L 311 și L 310 care au înregistrat valori de 59,2; 62,5; 63,7; 63,2; 70,1 t/ha, respectiv.

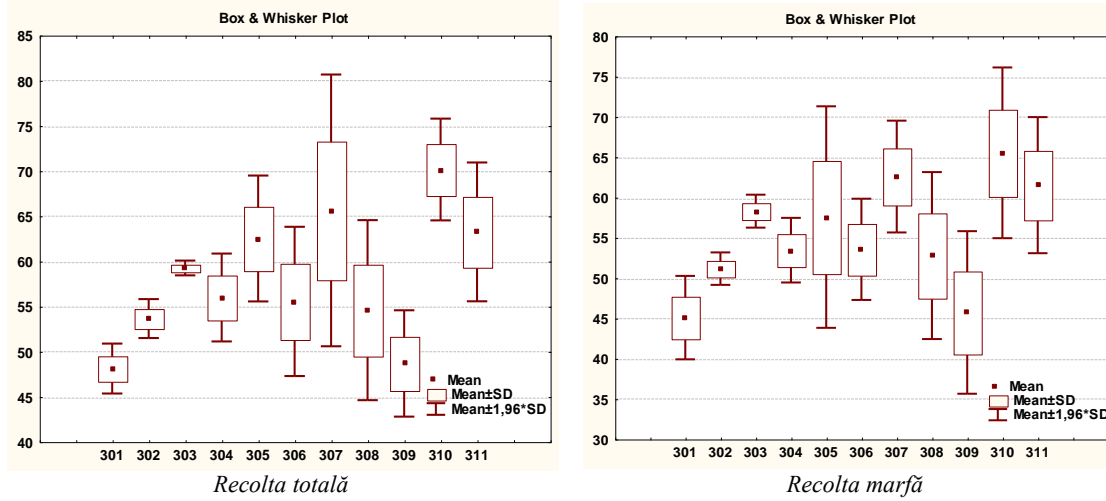


Figura 1. Variabilitatea caracterelor de productivitate la tomate.
1 – CeriDani, 2 – L 302, 3 – L 303, 4 – L 304, 5 – L 305, 6 – Jubiliar 60/20,
7 – L 307, 8 – L 308, 9 – Mary Gratefully, 10 – L 310, 11 – L 311.

În ceea ce privește compoziția chimică, liniile studiate demonstrează o valoare și calitate înaltă a fructelor, în special în ceea ce privește conținutul de substanță uscată și raportul zahăr/aciditate. În cazul sortimentului luat în studiu, conținutul de substanță uscată se încadrează în intervalul valoric de 5,69-8,05%, conținutul maxim fiind constatat la linia L 302, urmată de linia L 304. Cel mai ridicat conținut în zaharuri a fost determinat la linia L 302 (4,61), L 410 (4,31), L 304 (4,29%). Din punct de vedere al echilibrului zahăr-aciditate pot fi evidențiate L 302, L 304 la care conținutul de zahăr și acizi este mai ridicat. Analizele privind conținutul de vitamina C, de asemenea, arată valori mai ridicate la liniile 302 și 304.

Tabelul 1. Variabilitatea caracterelor biochimice la tomate

Varianta	Substanță uscată, %	Zaharuri, %	Aciditatea	Vitamina C mg%	Raport zaharuri/aciditate
CeriDani	6,68	3,80	0,445	26,16	8,54
L 302	8,05	4,61	0,44	30,01	10,48
L 303	6,21	3,43	0,49	22,06	7,0
L 304	6,95	4,29	0,47	28,64	9,13
L 305	6,29	3,73	0,475	26,70	7,85
L 311	5,93	4,31	0,535	25,19	8,06
L 404	5,81	3,81	0,435	26,70	8,76
L 410	5,69	3,59	0,49	22,30	7,33

În scopul elucidării gradului de similitudine a liniilor nou create, în baza complexului de caractere biochimice ale fructului indicate în Tabelul 1, s-a procedat la analiza clusteriană. Datele obținute denotă că liniile nou create de tomate se deosebesc semnificativ în baza însușirilor analizate, formând 3 clustere distincte ceea ce denotă asemănarea sau deosebirea între genotipuri (fig. 2). Astfel, un cluster este format din liniile 301, 305, 404 și 311 care reprezintă valori medii ale caracterelor, clusterul cu liniile 302,304 cu cele mai înalte valori, iar clusterul cu liniile 303 și 410 cu cele mai mici valori.

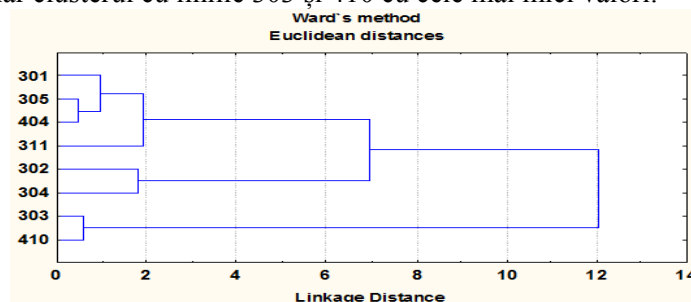


Figura 2. Dendrograma de repartiție a liniilor de tomate în baza caracterelor biochimice.

Analiza varianței inter- și intraclusteriene (metoda *k*-medii), a demonstrat că factorul cu putere discriminantă majoră a genotipurilor analizate a fost conținutul de vitamină C, după care au urmat în descrescere substanța uscată, zaharul total. Deosebirile interclusteriene în baza acidității n-au avut suport statistic ($p > 0,05$), adică acest factor n-a fost relevant pentru diferențele între liniile studiate.

Tabelul 2. Analiza varianței inter- și intraclusteriene la interacțiunea genotipurilor de tomate cu temperatura

Variantă	Variantă interclusteriană	df	Variantă Intraclusteriană	df	F	p
Substanță uscată, %	2,966	2	1,228	5	6,037	0,046
Zaharuri, %	0,893	2	0,278	5	8,014	0,028
Aciditatea	0,001	2	0,007	5	0,489	0,640
Vitamina C, mg%	51,362	2	2,475	5	51,888	0,0005

În rezultatul analizei mediilor caracterelor evaluate a fost identificat clusterul 3 cu cele mai înalte valori (substanță uscată – 7,5%, zaharuri – 4,5%, aciditatea – 0,46, vitamina C – 29,32 mg%). Liniile din acest cluster (L 302 și L 304) demonstrează calitatea biochimică înaltă a fructelor.

Tabelul 3. Analiza descriptivă a clusterelor

Cluster	Caracter	x	Genotip
1	Substanță uscată	5,95500	L 303, L 410
	Zaharuri	3,51000	
	Aciditatea	0,49000	
	Vitamina C	22,18000	
2	Substanță uscată	6,18000	CeriDani, L 305, L 311, L 404
	Zaharuri	3,91250	
	Aciditatea	0,47750	
	Vitamina C	26,18750	
3	Substanță uscată	7,49500	L 302, L 304
	Zaharuri	4,45000	
	Aciditatea	0,45500	
	Vitamina C	29,32000	

CONCLUZII:

- În rezultatul evaluării productivității la tomate s-a constatat că cea mai înaltă productivitate au manifestat liniile L 303, L 305, L 307, L 311 și L 310 care au înregistrat valori de 59,2; 62,5; 63,7; 63,2; 70,1 t/ha, respectiv, ele prezintă interes în procesul de ameliorare de mai departe.
- Analiza clusteriană prin metoda centroidă a *k*-mediilor a stabilit că grupurile de genotipuri, separate în 3 cluster, s-au deosebit după nivelul și variabilitatea caracterelor conținutul de substanță uscată, zaharuri, aciditatea, vitamina C.
- În rezultatul cercetărilor biochimice efectuate s-a constatat, cu liniile 302 și 304 au înregistrat cele mai înalte valori a caracterelor biochimice (substanță uscată – 7,5%, zaharuri – 4,5%, aciditatea – 0,46, vitamina C – 29,32 mg%), ele prezentând astfel interes în procesul de ameliorare la crearea soiurilor cu proprietăți gustative înalte.

RECUNOAȘTERI

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.7007.04 „Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

- Di Mascio, P.; Kaiser, S.; Sies, H. *Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher*. In: Archives of Biochemistry and Biophysics, 1989, 274 (2), pp. 532–538.
- Fernandes, A.A.; Martinez H.E.P.; Fontes, P.C.R. *Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional do tomateiro tipo longa vida conduzido com um cacho, em cultivo hidropônico, em função das fontes de nutrientes*. In: Horticultura Brasileira, 2002, vol. 20, nr. 4, pp. 564-570.
- Gerster, H. *The potential role of lycopene for human health*. In: Journal of the American College of Nutrition, 1997, 16 (2), pp. 109–126.
- Giovannucci, E. *Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature*. In: Journal of the National Cancer Institute, 1999, 91 (4), pp. 317–331.
- Kohlmeier, L.; Kark, J.D.; Gomez-Gracia, E. et al. *Lycopene and myocardial infarction risk in the EURAMIC study*. In: American Journal of Epidemiology, 1997, 146 (8), pp. 618–626.
- Levy, J. et al. *Lycopene is a more potent inhibitor of human cancer cell proliferation than either α -carotene or β -carotene*. In: Nutrition and Cancer, 1995, 24 (3), pp. 257–266.
- Nasir, M.U. et al. *Tomato processing, lycopene and health benefits: a review*. In: Science Letters, 2015, vol. 3, nr. 1, pp. 1-5.

8. Savary, S. et al. *Use of Categorical Information and Correspondence Analysis in Plant Disease Epidemiology*. In: Adv. in Bot. Research, 2010, vol. 54, pp. 190-198.
9. Stevens, M.A.; Rick, C.M. *Genetic and breeding*. In: The tomato crop: a scientific basis for improvement. J.G. Atherton and J. Rudich (eds.), Chapman and Hall, London, 1986, pp. 35-109.
10. Wann, E.V.; Jourdain, E.L. *Effects of mutant genotypes hp o and dg o on tomato fruit quality*. In: Journal of the American Society for Horticultural Science, 1985, 110 (2), pp. 212-215.
11. Ершова, В.Д. *Возделывание томатов в открытом грунте*. - Кишинёв: Штиинца, 1978. - 279 с.
12. ГОСТ 24556-89. *Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. Технические условия*. Москва, 2003.
13. ГОСТ 25555.0-82. *Продукты переработки фруктов и овощей. Метод определения общей кислотности*. - Москва, 2010.
14. Мурашев, С. В. *Определение содержания воды и сухих веществ в пищевых продуктах: метод. указания* / С. В. Мурашев, А. Л. Ишевский, Н. А. Уварова. – СПб., 2007. – 24 с.
15. *Практикум по биохимии* / Под ред. С. Е. Северина и Г. А. Соловьевой, 2-е изд. – Москва: Изд. МГУ, 1989. – 509 с.

DIFERENȚIEREA REACȚIEI ANTIOXIDATIVE A GENOTIPURILOR DE TOMATE LA STRESUL TERMIC SAU HIDRIC LA DESCENDENȚII PLANTELOR INFECTATE CU VIRUSURI

Mării Liliana, *doctor în biologie, conferențiar cercetător*, Andronic Larisa, *doctor habilitat în biologie, cercetător științific coordonator, directorul IGFPP*, Smerea Svetlana, *doctor în biologie, cercetător științific coordonator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, Rudacova Angela, *doctor în biologie, cercetător științific coordonator*, Cherdivară Ala, *doctor în biologie, cercetător științific superior*, Rudacov Serghei, *cercetător științific, Universitatea de Stat din Moldova, MEC*.

Peroxidase activity (POX) changes specifically in the case of heat compared to drought or optimal conditions. At the same time, it was found that, in the case of heat, the descendants from the TAV or TMV infected plants (except Rufina) indicated significantly higher values for POX-up to 2.2 times more than the control for the TAV variants and 1.33 times for TMV. The TAV variants, also expressing significantly higher values compared to TMV. In the case of the variants exposed to drought, significant differences were established for the TMV variant - the values of the POX indices represented 0.84-1.5 from the value of the control under similar conditions and for VAT 0.68 -1.67. Three-factor Anova analysis established the significant influence of Genotype, Stress and Virus factors, as well as their interaction on POX variation. The specificity of the reaction of genotypes to heat compared to Drought or optimal conditions, in particular in the case of offspring from virus-infected plants was also confirmed by cluster analysis.

Key words: *heat, drought, peroxidase activity, tomato, virus.*

INTRODUCERE

Pentru ameliorarea productivității culturilor agricole e necesar de a îmbunătăți înțelegerea coordonării creșterii țesuturilor și organelor, procese reglate atât de factori genetici, epigenetici, externi ai mediului și interacțiunii acestora.

La toate etapele de dezvoltare ale plantei, de la germinarea semințelor și până la senescență, se produc și anihilează Specii Reactive de Oxigen (SRO) într-un ritm variabil, astfel creând premise ca planta să regleze dezvoltarea sa în funcție de condițiile mediului. Cu toate acestea, efectele SRO asupra creșterii și dezvoltării plantei, în contextul interacțiunii cu factorii de stres ai mediului sunt foarte diverse, datorită generării diferite în diferite organe și etape ontogenetice [2]. În condiții normale, excesul de SRO este neutralizat de diverse sisteme antioxidative. Echilibrul dintre producerea prooxidanților și anihilarea lor este frecvent perturbat de diverși factori biotici și abiotici [6]. Perturbarea controlului acestui echilibru duce la creșterea cantității de SRO care pot genera schimbări funcționale și structurale grave ale celulelor și organelor în vederea modificării rezistenței la stres [7].

Temperaturile ridicate și seceta sunt de-a dreptul cele mai iminente stresuri ale culturilor agricole. Un moment important în calea reușitelor pe termen lung în cadrul măsurilor de ameliorare a consecințelor stresului biotic și abiotic este estimarea contribuției factorului genetic sau epigenetic [1, 5], ori continuitatea pe verticală reprezintă prioritatea intrinsecă a plantelor și interesul amelioratorilor.

Obiectivele acestor cercetări conținu în stabilirea efectelor stresului termic sau hidric asupra indicilor activității antioxidative ale sporofitului de tomate în funcție de statutul fitosanitar al genitorilor de material semincer (sănătos, infectat cu VAT sau VMT) și evidențierea particularităților genotipice de adaptare la stres.

MATERIAL SI METODE

Schema experiențelor. În studiu au fost incluse 4 genotipuri de tomate: Mary Gratefully, Jacota, Rufina (Tm-1/Tm-2²) și *Solanum pimpinellifolium* L. Cercetările au vizat studierea activității peroxidazelor la descendenții primei generații de la plantele infectate cu Virusul Mozaicului Tutunului (VMT) sau Virusul Aspermiei Tomatelor (VAT). Pentru fiecare variantă au fost luate câte 5 plante în 3 repetiții. Experiențele au fost realizate în condiții de laborator. Modelarea stresului termic a fost realizată în camera climaterică. Plantele de aceeași vârstă (4 săptămâni), libere de infecții virale, au fost expuse stresului cu temperaturi ridicate, cu creștere dozată de 2⁰C la fiecare 24 ore (max 43⁰C timp de 72 ore) cu diferența zi/noapte de 5⁰. Umiditatea aerului în a fost de 75%. În paralel, tot pe această perioadă, varianta cu deficit hidric a fost limitată de apă până la ofilirea plantelor, cu suplینirea minimă până la restabilirea turgorului, repetat în 3 reprize. Varianta optimă și cea cu deficit hidric au fost menținute la temperatura de 26/21⁰C zi/noapte.

Obținerea extractelor enzimaticе din țesuturile plantelor. Pentru a obține extracte vegetale de enzime, proba de material vegetal este măcinată într-un mojar cu nisip de cuarț în soluție tampon de extracție (0,1 M tampon Tris-HCl, pH 7,5). Raportul dintre eșantion și tampon este de 1:4 (g/v). Soluția tampon a fost prerăcită la -8⁰C; extracția a fost efectuată la rece. Omogenatul a fost centrifugat în Eppendorf timp de 10 minute la 20000 g, +4⁰C. Supernatantele au fost depozitate la -4⁰C.

Determinarea activității peroxidazelor. Pentru a determina activitatea POX prin reacția cu benzidină, a fost aplicată metoda Boyarkov [8]. Reactivul benzidinic include două componente [9]. Prima constă dintr-o soluție de benzidină 0,1% în alcool 50%, conținând 6% acetat de sodiu, 3% acid acetic. Apoi pH-ul a fost ajustat la valoare neutră (pH = 7,0) cu NaOH cristalin, măcinat în pulbere (pentru a menține volumul amestecului neschimbat). Concentrația finală de benzidină în amestecul de reacție este de 5,8 mM. Al doilea component este o soluție de peroxid de hidrogen de 0,5% (concentrație finală 0,3 mM). Pentru a simplifica procedura de măsurare a activității PO, într-o cuvă de cuarț se introduc 3 ml din prima componentă a reactivului benzidinic, încălzit anterior până la temperatura camerei și se adaugă 18 μl de H₂O₂. Măsurările au fost efectuate la 520 nm, la spectrofotometrul SF-46. Fiecare analiză a fost realizată în 3 repetiții analitice.

Prelucrarea statistică a datelor a fost realizată cu ajutorul pachetului de programe Statgraphics Plus 5.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Evaluarea indicelui POX la plantele menținute în condiții optime a stabilit că, pentru genotipurile Jacota și *S. pimpinellifolium* acesta a indicat valori semnificativ mai mari la descendenții plantelor infectate cu VAT sau VMT comparativ cu martorul, și dimpotrivă valori mai mici pentru genotipurile Mary Gratefully și Rufina.

În urma analizelor efectuate s-a constatat că, POX indică o creștere specifică pentru toate genotipurile expuse stresului termic și mai puțin evidentă la acțiunea deficitului hidric (Fig. 1). Astfel, în cazul variantelor (martor, VAT sau VMT) expuse stresului termic valorile POX au fost de 2-5 ori mai mari comparativ cu variantele similare menținute în condiții optime. În mod similar, variantele expuse stresului hidric, deși de regulă acestea au indicat valori statistic mai mari față de variantele din condiții optime, totuși, diferențele raportului numeric dintre variantele stres-optim au fost mult mai mici comparativ cu stresul termic, iar valoarea maximă a POX a fost de 1,86 ori mai mare în varianta VMT/stres hidric decât în condiții optime (Rufina).

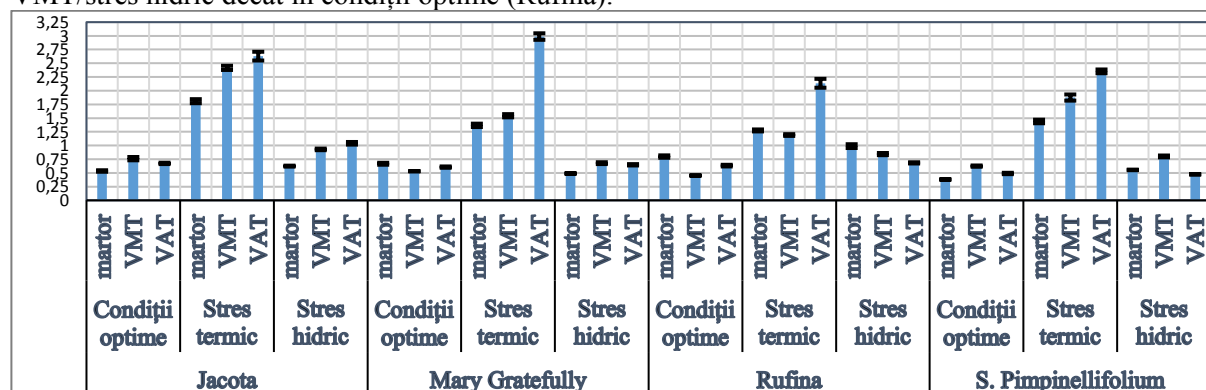


Fig. 1. Valorile indicilor POX, $X \pm S_x$ (unități/sec./g. mv) la acțiunea stresului termic (43⁰C) și hidric la descendenții plantelor infectate cu VAT sau VMT. Martor - descendența plantelor sănătoase.

Totodată, s-a constatat că, variantele VAT ale celor 4 genotipuri expuse stresului termic au indicat valori mai mari pentru POX, atât față de varianta VMT, cât și martor, în același timp, pentru varianta

VMT indicii au fost mai mari față de martor. Variantele descendente de la plantele infectate cu VAT sau VMT (excepție Rufina) au indicat valori semnificativ mai mari pentru POX - cu până la 2,2 ori mai mult față de martor pentru VAT și 1,33 pentru VMT, totodată variantele VAT au exprimat și valori semnificativ mai mari comparativ cu VMT.

În cazul variantele expuse stresului hidric diferențe semnificative au fost stabilite pentru varianta VMT - valorile indicilor POX au constituit de la 0,84–1,5 din valoarea martorului în condiții similare (respectiv pentru genotipul Rufina și Jacota) și pentru VAT 0,68-1,67 (respectiv, *S. pimpinellifolium* și Jacota). Astfel, în funcție de originea semințelor (VAT, VMT) atestăm atât creșterea, cât și diminuarea valorilor POX comparativ cu martorul.

Cea mai mare valoare medie a POX a fost stabilită pentru genotipul Mary Gratefully, de la plantele infectate cu VAT și expuse stresului termic, iar creșterea a constituit 4,96 ori față de aceeași variantă în condiții optime și de 2,2 ori mai mult față de varianta de la plantele martor în condiții de stres, în timp ce varianta VMT a indicat o creștere mai puțin spectaculoasă, fiind devansată de indicii genotipurilor Jacotă și *S. pimpinellifolium* (variantele VAT și VMT). Tendințe similare între variante (martor - virus și optim - stres), cu indici relativ înalți ale POX au fost stabilite și condiții de deficit hidric, dar cu nuanțe specifice în funcție de genotip.

Analiza dispersională trifactorială a stabilit că, atât factorii solitari luați în calcul *Genotip*, *Virus*, *Stres*, cât și interacțiunea lor au contribuție statistic semnificativă asupra variabilității indicilor POX. Contribuția cea mai mare în variabilitatea POX revine pe seama factorului *Stres* (74%), urmată de interacțiunea factorilor *Virus-Stres* (9%), devansând restul factorilor care au indicat valori între 2,19-4,83%.

Tabel 1. Analiza dispersională a variației indicilor POX în funcție de 3 factori și interacțiunea lor

Sursa variației	Suma pătratelor	Df	Media pătratică	F-Ratio	Contribuția, %
A: Genotip	1,32401	3	0,441335	477,46***	2,57
B: Virus	2,4901	2	1,24505	1346,97***	4,83
C: Stres	38,1535	2	19,0767	20638,39***	74,06
<i>Interacțiunea</i>					
AB	1,38611	6	0,231018	249,93***	2,70
AC	1,91309	6	0,318848	344,95***	3,91
BC	4,78337	4	1,19584	1293,74***	9,29
ABC	1,09021	412	0,0908506	98,29***	2,12
<i>Rezidual</i>	0,0665519	1272	0,000924332		
TOTAL	51,2069	107			

Analiza clusteriană are sarcina de a grupa un set de obiecte/variabile în așa fel încât obiectele din același grup (numit cluster) să fie mai asemănătoare (într-un anumit sens) între ele decât cu cele din alte grupuri (clustere). Datele prezentate în Fig. 2 ne indică asupra faptului că are loc o distribuție diferențiată a variantelor în clustere după asemănarea indicilor POX, ceea ce corelează cu datele prezentate în Fig. 1. Astfel constatăm că există diferențe în tabloul clusterilor între variantele expuse stresului termic și cele cu deficit hidric sau optim. Astfel, la distribuirea variantelor în clustere, varianta optimă (O) și cea cu stres hidric (H) au format o structură de cluster cu diferită ierarhie de asemănare după valorile POX, în timp ce variantele expuse stresului termic (T) s-au distribuit separat. De asemenea putem evidenția că, într-un cluster au fost atestate doar variantele expuse stresului termic care provin de la plantele infectate cu VAT sau VMT (temperatura – virus, conform notei la Fig. 2 - TV), iar alt cluster preponderent cu cele expuse stresului termic ce provin de la plante sănătoase (temperatura – martor, conform notei la Fig. 2 - TM). Totodată, stabilim că distanțele între elementele clusterilor cu variante tratate termic au indicat valori mai mari ale distanței dintre elementele variantelor luate în analiză comparativ cu restul variantelor.

La analiza comparativă a 3 metode cu criterii diferite de grupare a variabilelor s-a constatat că în mare măsură rezultate obținute grafic sunt similare. Descrierea succintă a metodelor ne permite să evidențiem principiile de distribuție și evaluare.

Media grupului (Group Average method): În această metodă, distanța dintre două grupuri este calculată ca distanța medie dintre toate perechile de obiecte din diferitele grupuri. Această metodă este de obicei recomandată, deoarece oferă mai multe informații.

În cazul metodei *Furthest neighbor*, distanța dintre două grupuri este distanța maximă dintre două obiecte din grupuri diferite. Această metodă este recomandată dacă clusterelor reprezentate formează aglomerări distincte (nu lanțuri alungite).

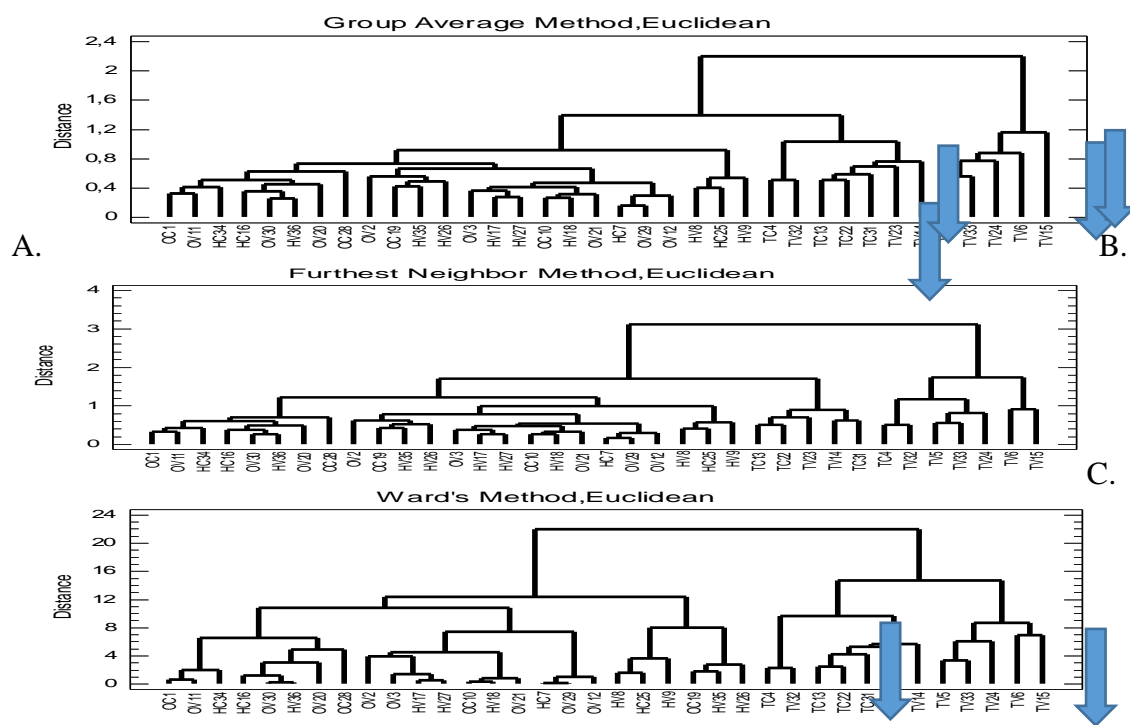


Figura 2. Analiza clusteriană a indicilor POX la plantele expuse stresului termic sau hidric în baza a 3 metode: A. Average Group, B. Furthest Neighbor, C. Ward. Notă: literele în diferite combinații reprezintă abrevierea unor variante, conform următorilor distinctori: O - condiții Optime, H - stress Hidric, T - stres Termic, C - Control- variante de la plante sănătoase, V - descendența de la plantele infectate cu Virus (VAT sau VMT).

Distanța este exprimată în unitati Euclidiene.

Metoda Ward presupune că la fiecare cluster se calculează mediile pentru toate variabilele. Apoi, pentru fiecare caz, se calculează distanța euclidiană la pătrat până la medie. Aceste distanțe sunt însumate pentru toate cazurile. Clusterul care urmează să fie fuzionat este cel care va crește cel mai puțin suma. Adică, această metodă minimizează creșterea sumei totale a pătratelor distanțe în interiorul grupului. Această metodă tinde să creeze grupuri de dimensiuni mici.

Distanța euclidiană, cea mai comună măsură a distanței, este distanța geometrică în spațiul multidimensional.

Conform celor prezentate în dendrogramele din Fig. 2 A, B și C putem afirmă că stresul termic are un efect diferențiat asupra POX din plante comparativ cu condițiile optime sau stresul hidric. De asemenea, a fost stabilit un răspuns specific al POX și în funcție de originea materialului semincer. Astfel, descendenții de la plantele infectate cu VAT sau VMT, de regulă au avut o reacție specifică a răspunsului antioxidant la temperaturi ridicate comparativ cu controlul aceluiași genotipuri, situându-se în clustere diferite.

Rezultate sunt în concordanță cu datele altor cercetători, realizate pentru diferite sisteme de genotip-stres-poststres încrucișat. Cercetările din ultimul deceniu, axate pe efectele stresului biotic și abiotic, sunt completate de aspecte ce țin de consecințele lui asupra generațiilor ulterioare [3] fapt care poate fi avantajos pentru ameliorarea plantelor de cultură [4].

CONCLUZII:

1. Temperatura ridicată are un efect destabilizant diferențiat asupra activității POX comparativ cu deficitul hidric și condiții optime la genotipurile de tomate. În toate cazurile, stresul hidric sau termic au modificat activitatea antioxidantă a plantelor față de condițiile optime indicând atât creșterea, cât și diminuarea valorilor.
2. Descendenții plantelor infectate cu VAT au indicat întotdeauna o activitate sporită a POX în condiții de stres termic comparativ cu cele de la plante sănătoase, precum și față de cele în condiții optime sau provenite de la plantele infectate cu VMT. În cazul aceluiași descendenți expuși stresului hidric, variantele VAT au avut o reacție specifică de genotip, indicând de regulă valori mai mici față de varianta VMT.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.7007.04 „Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Bilichak, A. & Kovalchuk, I. *Transgenerational response to stress in plants and its application for breeding*. Journal of Experimental Botany, 2016, 67 (7), 2081–2092.
2. Huang, H.; Ullah, F.; Zhou, Dao-Xiu, et al. *Mechanisms of ROS Regulation of Plant Development and Stress Responses*. In: Frontiers in Plant Science, 2019, 10, 800. doi:10.3389/fpls.2019.00800.
3. López, Sánchez, A.; Pascual-Pardo, D.; Furci, L. et al. *Costs and Benefits of Transgenerational Induced Resistance in Arabidopsis*. In: Front. Plant Sci., 2021, 26; 12:644999
4. Lukens, L.; Zhan, S. *The plant genome's methylation status and response to stress: implications for plant improvement*. In: Current Opinion in Plant Biology. 2007; 10 (3): 317–322.
5. Luna E., Bruce T. J. A., Roberts M. R., et al. Next-Generation Systemic Acquired Resistance. Plant physiology, 2011, 158(2), 844–853.
6. Nadarajah, K.K. *ROS Homeostasis in Abiotic Stress Tolerance in Plants*. In: International Journal of Molecular Sciences, 2020, 21 (15), 5208.
7. Wahid, A.; Gelani, S.; Ashraf, M.; and Foolad M.R. *Heat tolerance in plants: an overview*. Environ. Exp. Bot., 2007, 61, 199-223.
8. Землянхин, А.А. *Практикум по биохимии: Учебное пособие*. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993. - 188 с.
9. Рогозин, В.В. *Пероксидаза: строение и механизм действия*. - Иркутск: Изд-во ИГТУ, 2004. - 200 с.

EVALUAREA GRADULUI DE INFLUENȚĂ A SBA REGLALG, MICROELEMENTELOR B, ZN, MN, MO ȘI TRATAMENTULUI PRERECOLTĂ CU $CaCl_2$ ASUPRA CALITĂȚII ȘI GRADULUI DE REZISTENȚĂ LA BOLILE FUNGICE ȘI DEREGLĂRILE FIZIOLOGICE A FRUCTELOR DE PRUN, ÎN DEPENDENȚĂ DE METODA DE PĂSTRARE APLICATĂ

Nicuță Alexandru, *cercetător științific*, Bujoreanu Nicolae, *doctor habilitat în științe agricole*, Harea Ion, *cercetător științific*, Racu Vadim, *cercetător științific stagiar*, Crucean Ștefan, *cercetător științific stagiar*, Marinescu Marina, *doctor în științe biologice*, Svetlicenco Valentina, *cercetător științific*, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

This article presents results on the influence of the treatment of plum trees during the vegetation period with the biologically active substance Reglalg, microelements (B, Zn, Mn, Mo) and $CaCl_2$ on the quality and degree of resistance to fungal diseases and physiological disorders of fruits during storage period. Fruits stored under AC conditions and those subjected to the action of the ethylene biosynthesis inhibitor Fitomag after harvest, were highlighted by reduced tissue dehydration, minimal amount of fruit affected by fungal diseases and maintaining high commercial aspects (freshness, juiciness, color).

Key words: plum fruit, Reglalg, microelements, $CaCl_2$, storage method, fruit quality.

INTRODUCERE

Prunele moldovenești se bucură de o cerere înaltă, atât pe piața locală, cea din Est, cât și din Vest. Prunele ocupă locul doi în topul celor mai exportate fructe din Republica Moldova, iar țara se numără printre primii 10 exportatori în lume, după volumul de prune livrate în stare proaspătă. Pe lângă exporturile de prune proaspete, Republica Moldova este printre principalii producători de prune deshidratate. Atât prunele proaspete, cât și cele uscate din Moldova au înregistrate în ultimii ani o creștere dublă a exporturilor. În prezent, în Republica Moldova prunele sunt produse pe o suprafață de circa 22.000 de hectare, cu o producție medie anuală de 90.000 de tone [9].

Valoarea alimentară a prunelor este dată de conținutul de zaharuri (9,0-16,5%), acizi organici (0,39-2,07%), proteine (0,22-1,07%), substanțe pectice (0,35-0,95), acid ascorbic (2,0-14,1 mg/100 g s.p) etc.[4]. Prunele sunt fructele cu un conținut ridicat de vitamine și minerale care aduc multiple beneficii sănătății. Consumate în stare proaspătă sau în diverse rețete sănătoase, prunele sunt recomandate persoanelor care suferă de afecțiuni hepatice și biliare, dar și pentru a regla tranzitul intestinal. Prunele sunt o sursă importantă de vitamina A, C, K, potasiu și fibre. Consumate atât în stare pură, cât și uscate, prunele conțin doi fitonutrienți unici, neoclorogenic și acid clorogenic, substanțe antioxidante puternice, care distrug radicalii liberi ce atacă celulele umane. Au proprietăți energizante, alungă oboseala și senzația de stres, dar sunt și un adjuvant pentru îmbunătățirea funcțiilor intestinale [8].

În prezent, un interes deosebit pentru producătorii agricoli și cercetători este problema păstrării fructelor. Dat fiind faptul că în ultimii ani în Republica Moldova cresc suprafețele de prun ce includ soiuri cu o capacitate înaltă de păstrare, cum ar fi de exemplu soiurile Stanley, Prezident, Superprezident etc, s-a decis de a efectua cercetări mai ample în privința acestei culturi. Actualmente se desfășoară o serie de cercetări privind ansamblul factorilor și substanțelor ce impulsionează sporirea calității și reducerea

pierderilor după recoltarea fructelor. Din aceste considerente a apărut necesitatea studierii problemelor de bază, care influențează calitatea producției pe parcursul perioadei postrecoltă.

Din informațiile de specialitate e cunoscută lipsa unei tehnologii de formare condiționată a fructelor de prun pentru păstrare îndelungată în Republica Moldova. Astfel, în scopul soluționării multor probleme, pe durata perioadei de vegetație a pomilor se aplică o serie de procedee, cum ar fi aplicarea substanțelor biologic active și a microelementelor în scopul intensificării proceselor de creștere, fructificare și sporire a productivității pomilor, care ar putea contribui ulterior la sporirea calității și capacității de păstrare a fructelor de prun.

Concomitent, una din preocupările cercetătorilor din domeniul păstrării fructelor este elaborarea tehnologiilor de inhibare a biosintezei etilenei, deoarece este știut că etilena este hormonul natural de coacere care influențează esențial calitatea fructelor [1].

În prezent, tehnologiile de păstrare a fructelor aplicate în republică nu asigură menținerea la un nivel înalt a calității și rezistenței acestora la diferite deprecieri pe durata perioadei postrecoltă. Astfel, în scopul menținerii calității fructelor pe o perioadă mai îndelungată se recurge la aplicarea diferitor tehnologii noi moderne de păstrare, și, în același timp, mai puțin costisitoare. Una din acestea este tratarea fructelor după recoltare cu inhibitorul biosintezei etilenei 'Fitomag' (substanța activă - 1-Metilciclopropen). Conform mai multor cercetări, fructele își păstrează fermitatea, gustul, se reduc pierderile provocate de bolile fungice și dereglările fiziologice și se prelungeste perioada de păstrare [3, 5, 6, 7].

Reeșind din cele menționate mai sus, scopul cercetării noastre a constat în determinarea gradului de influență a SBA Reglalg, microelementelor (BH, Zn, Mn, Mo) și CACL2 asupra modificării valorii unor indici tehnologici la fructele de prun, în dependență de metoda de păstrare aplicată.

MATERIAL ȘI METODE

Ca obiect de cercetare au servit fructele soiului tardiv de prun de origine străină - Prezident, cultivat în livada de prun a *Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare*, mun. Chișinău.

În perioada de vegetație pomii au fost tratați cu un amestec dintre SBA Reglalg și microelementele B, Zn, Mn și Mo. Cu 2 săptămâni până la recoltarea fructelor s-a efectuat și un tratament cu CaCl_2 (1,0 %), în scopul fortificării membranei celulare a fructelor.

Fructele au fost recoltate în perioada optimă și depozitate în condiții de frigider, aplicând 3 metode de păstrare:

1. AO (atmosfera obișnuită, 21% O_2 , t. 1°C, umiditatea relativă a aerului (URA) - 85-90%) - martor.

2. Prin aplicarea inhibitorului biosintezei etilenei Fitomag. Astfel, o parte din fructele recoltate de pe pomii netratați (fructe martor), precum și recoltate de pe pomii tratați în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și CaCl_2 au fost depozitate în camera frigorifică în condiții de atmosferă obișnuită, iar o altă cantitate de fructe au fost tratate la începutul perioadei de păstrare cu preparatul Fitomag, aplicând o doză de 0,44 g/m³, păstrate ulterior în aceleași condiții ca și în cazul variantei martor.

3. Depozitarea fructelor în condiții de AC (atmosfera controlată; conținut sporit de CO_2 și scăzut de O_2). A fost aplicat un conținut de 3% CO_2 și 2% de O_2 (temperatura în boxa frigorifică 2°C și URA - 92-95%).

În perioada de vegetație, pentru determinarea perioadei optime de recoltare refractometric a fost determinat conținutul substanțelor uscate solubile, exprimat în valori Brix. Penetrometric a fost determinată fermitatea structo-texturală a fructelor, utilizând penetrometrul „Fruit Pressure Tester- Ft 327, Effegi, Italy”, cu diametrul acului de 8 mm. În dinamica păstrării, gradul de deshidratare a țesuturilor s-a determinat prin cântărire cu ajutorul cântarului Electronic KERN-PCB-1002 (Germany). La momentul externării de la păstrare cantitatea fructelor standard (fructe neafectate) s-a determinat reeșind din procentul de fructe sănătoase din totalul fructelor luate în studiu, iar vizual s-a determinat gradul de afectare cu boli fungice și dereglări fiziologice.

Reeșind din perioada optimă de păstrare, respectiv în rezultatul cercetării vizuale a fructelor de soiul Prezident s-a decis ca fructele martor să fie externate după aproximativ 90 zile, ca rezultat al apariției unor fructe afectate cu *Botrytis Cinerea Pers.* Fructele tratate cu preparatul Fitomag au fost externate după 100 zile, respective cele depozitate în condiții de AC după 110 zile.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul perioadei de păstrare s-a atestat reducerea calității fructelor, inclusiv ca rezultat al deshidratării țesuturilor (pierderi în greutate).

Produsele horticole, la recoltare, se caracterizează printr-un conținut ridicat de apă, ceea ce le asigură turgiscenta țesuturilor și desfășurarea normală a proceselor fiziologice. După recoltare,

menținerea stării de hidratare, în condițiile desprinderii de planta-mamă încetează, iar pierderea apei prin transpirație duce la deprecierea produselor. În procesul de respirație, ca urmare a oxidării substanțelor organice, rezultă o cantitate diferită de apă în funcție de natura substratului utilizat [2].

Conform datelor obținute (fig. 1), cel mai redus grad de deshidratare a țesuturilor în cazul soiului luat în cercetare s-a înregistrat la fructele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și CaCl_2 păstrate în condiții de AC - 1,01% pierderi, urmate de cele recoltate de pe pomii netratați, păstrate în aceleași condiții - 1,30%.

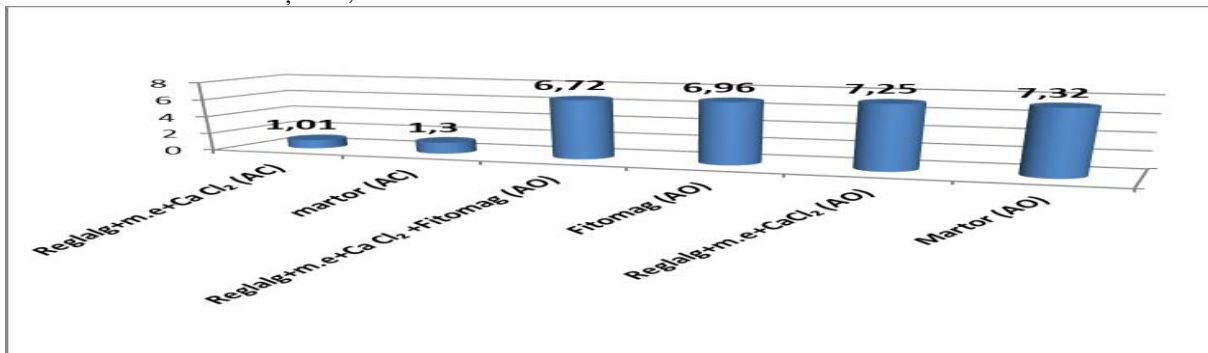


Fig. 1. Gradul de deshidratare a țesuturilor, în funcție de metoda de păstrare aplicată.

Prin cel mai înalt grad de deshidratarea țesuturilor s-au evidențiat fructele martor, păstrate în condiții de AO - 7,32%, urmate de cele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și CaCl_2 , păstrate de asemenea în condiții de AO - 7,25% pierderi.

Influența metodei de păstrare a fost determinantă și în cazul cantității fructelor standard (fig. 2 și 3). În varianta martor cantitatea fructelor neafectate a fost cu mult mai redusă față de cele tratate în perioada de vegetație păstrate ulterior în condiții de AC și prin aplicarea preparatului Fitomag. S-a păstrat aceeași legitate ca și în cazul gradului de deshidratare a țesuturilor, cea mai sporită cantitate de fructe sănătoase depistându-se la fructele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și CaCl_2 păstrate în condiții de AC - înregistrându-se 100% fructe neafectate, urmate de cele netratate, păstrate în aceleași condiții - 99%.

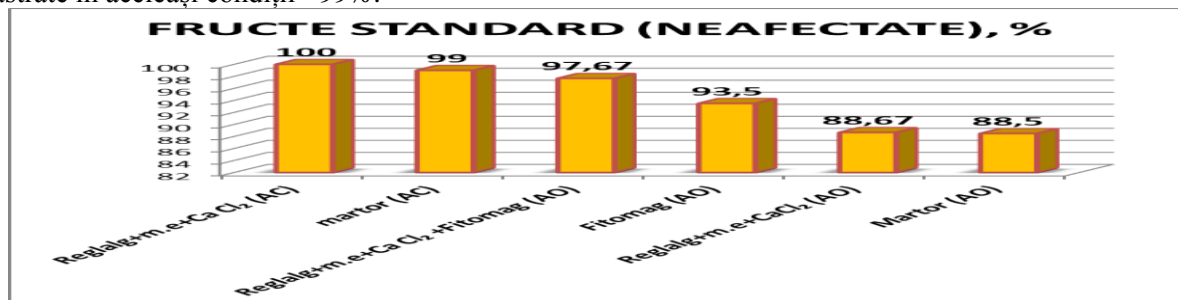


Fig. 2. Cantitatea fructelor standard.

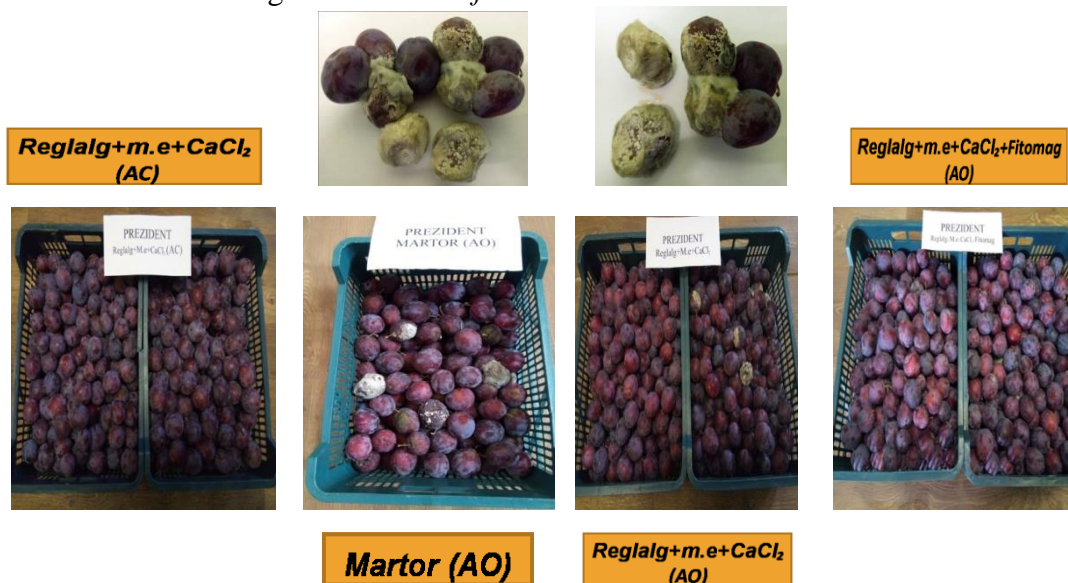


Fig. 3. Calitatea fructelor la momentul externării de la păstrare.

Cele mai semnificative pierderi s-au înregistrat la fructele din varianta martor, păstrate în condiții de AO, cantitatea fructelor sănătoase constituind 88,50%. În condiții de atmosferă obișnuită cele mai bune rezultate au înregistrat fructele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și CaCl₂, tratate ulterior după recoltare cu preparatul Fitomag - 97,67% fructe neafectate.

Cele mai mari pierderi în urma afectării cu boli fungice s-au depistat la fructele din variant martor, păstrate în condiții de AO. Aici cea mai agresivă și unica boală fungică depistată ai căror agenți patogeni au afectat fructele de prun pînă la 11,50% a fost *Botrytis Cinerea Pers.* (fig. 3), urmate de fructele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente și Ca Cl₂ păstrate în aceleași condiții.

Dereglări fiziologice nu s-au depistat.

CONCLUZII:

1. Rezultatele obținute denotă, că gradul de rezistență a fructelor de prun cercetate față de deprecierea cantitativă și calitativă pe durata perioadei de păstrare se menține într-o dependență directă de metoda de păstrare, particularitățile biologice ale soiului și gradul de maturare.

2. La momentul externării de la păstrare, fructele tratate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg, microelemente (B, Zn, Mn, Mo) și CaCl₂, păstrate ulterior în condiții de AC și cele supuse după recoltare acțiunii inhibitorului de biosinteză a etilenei Fitomag, s-au evidențiat prin deshidratare redusă a țesuturilor, cantitate minimă a fructelor afectate de boli fungice și menținerea aspectelor comerciale înalte (prospețimea, suculența, culoarea, gustul), în raport cu fructele martor.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.18 „Formarea direcționată a calității și sistemului imunitar la fructele soiurilor tardive de prun preconizate păstrării de lungă durată”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Bujoreanu, N.; Chirtoca, A. *Păstrarea și comercializarea merelor în stare proaspătă. Ghid practic.* - Chișinău: IFAD, 2013. - 128 p.
2. Lazăr, V. *Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticole.* - Cluj- Napoca: Ed. Academic Pres, 2006. - 275 p.
3. Nicuță, A. *Cercetarea influenței metodei de păstrare asupra modificării valorilor unor indici tehnologici la fructele de măr pe durata perioadei postrecolte.* În: Conferința științifică a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. Chișinău, R. Moldova. Ediția 7, Vol.1, 15 iunie 2018, Chișinău: Tipografia „Biotehdesign”, 2018, p. 178-183.
4. Radu, I. *Tratat de tehnologie a fructelor și legumelor.* - Craiova: Ed. Scrisul Românesc, 1985. - 478 p.
5. Гудковский, В.А.; Кожина, Л.В.; Балакирев, А.Е.; Назаров, Ю.Б. *Эффективность модифицированной атмосферы и ингибитора биосинтеза этилена для хранения плодов, ягод и овощей.* В: Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2009, № 1, с. 53-64.
6. Гудковский, В.А.; Кожина, Л.В.; Балакирев, А.Е.; Назаров, Ю.Б. *Основные итоги исследований по разработке и освоению инновационных технологий хранения плодов.* В: Инновационные основы развития садоводства России: Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства имени И.В. Мичурина. - Воронеж: Кварта, 2011, с. 268-291.
7. Гудковский, В.А.; Кожина, Л.В.; Балакирев, А.Е., Назаров, Ю.Б. *Основные итоги исследований по совершенствованию технологий хранения плодоовощной продукции.* В: Хранение и переработка сельхозсырья, 2013, № 9, с. 34-39.
8. <https://www.libertatea.ro/lifestyle/prune-beneficii-2740671>
9. <http://moldovafruct.md/product-category/fruit-suppliers/prune/>.

SINTEZA COMPONENTULUI MAJOR A FEROMONULUI SEXUAL AL MOLIEI MINIERE A FRUNZELOR DE TOMATE- TUTA ABSOLUTA-(E,Z,Z)-3,8,11-TETRADECATRIENIL ACETAT
Odobescu Vasilisa, Jalbă Svetlana, *cercetători științifici*, Răileanu Natalia, *doctor în științe biologice, șeful Laboratorului Protecție Integrată a Plantelor, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

The aim of our study was the synthesis of the active component of the tomato leafminer *Tuta Absoluta* - (3E,8Z,11Z)-Tetradeca-3,8,11-trienyl acetate. Different amounts of active component were impregnated on rubber dispenser. Pheromone traps was given to be tested in greenhouse conditions.

The evaluation of the biological activity of the obtained synthetic component has established that the most effective dose is 1.0 mg, and the biological activity is at the same level as the standard variant.

Key words: *Tuta Absoluta, tomato leafminer, pheromone traps, rubber dispenser.*

INTRODUCERE

Minierul frunzelor de tomate *Tuta absoluta* este originar din America de Sud. În Europa a fost depistat pentru prima dată în Spania, în anul 2006. Apoi, între 2007 și 2009 a fost depistat în Maroc,

Franța, Algeria, Tunisia, Italia, Malta, Olanda și Romania (2010). În Republica Moldova a fost semnalat din anul 2011. Cele mai multe cazuri au fost depistate în centrul și sudul țării la cultura de tomate [1].

Minierul frunzelor de tomate este o microlepidoptera cu potențial mare de reproducere. Durata totală a unui ciclu de dezvoltare este de 30-40 de zile. Într-un an, poate avea 10-12 generații. Adulții sunt nocturni și stau ascunși în timpul zilei și atacă în principal tomatele (Produce pagube tuturor organelor plantelor de tomate), apoi cartofii, vinetele și ardeii, precum și unele specii de buruieni din familia *Solanacee*. Ca urmare a atacului minierului frunzelor de tomate producția de tomate poate înregistra pierderi catastrofale, cuprinse între 50-100% [2].

Este bine cunoscut faptul [3, 4] că capcanele cu feromoni sexuali sintetici ai dăunătorilor culturilor agricole se folosesc pentru depistarea și semnalizarea termenelor de tratare cu insecticide împotriva dăunătorilor ce permite reducerea cu 20-30% a cantității de reactivi pentru protecție. Aceasta se atinge prin determinarea precisă a termenelor de tratare chimică cu următoarea reducere a numărului lor pe întregul sezon. În scopul acesta se folosește 1 căpcană feromonală la 2-5 ha în dependență de relieful plantațiilor. Utilizarea capcanelor feromonale pentru captarea în masă a masculilor (10 bucăți la 1 ha) ca metodă de combatere a dăunătorilor este de 2-3 ori mai ieftină față de tratamentele chimice și exclude folosirea insecticidelor în protecția plantelor ce permite de a obține producție ecologic pură.

Structura feromonului sexual al minierului frunzelor de tomate este cunoscută ca amestecul din acetatii (E,Z,Z)-3,8,11-tetradecatrienilacetat – componentul principal și (E,Z) -3,8-tetradecadienilacetat – componentul minor. Cercetările anterioare au demonstrat că adăugarea componentului minor (3E,8Z)-tetradecadien-1-il acetat la componentul principal (3E,8Z,11Z) - tetradecatrien-1-il acetat nu a dus la o mărire semnificativă a capturărilor în capcane în testele de teren efectuate. Componentul principal însuși este foarte atractiv [5, 6, 7].

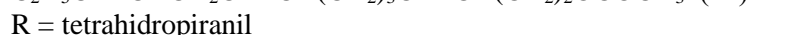
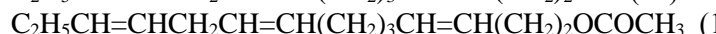
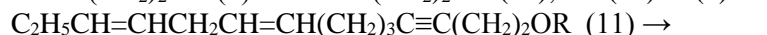
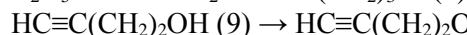
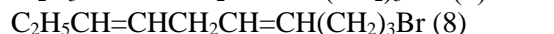
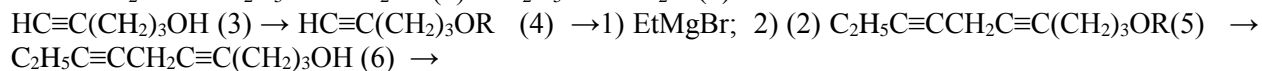
Capcanele feromonale cu feromon sexual sintetic a minierului frunzelor de tomate se vor utiliza pentru depistarea și monitorizarea dăunătorului ce va duce la reducerea cu 25-30% a cantității de insecticide utilizate pentru protecție și va permite obținerea producției ecologic pură. De aceea, elaborarea metodei de sinteză a feromonului sexual a minerului *Tuta absoluta* este destul de actuală iar preparatul în baza lui va fi utilizat cu succes în protecția culturii corespunzătoare.

MATERIALE ȘI METODELE DE SINTEZĂ

Pentru sinteza în *Laboratorul „Protecția integrată a plantelor”* din cadrul *IGFPP* au fost folosiți reactivi chimici comerciali. Mersul reacțiilor a fost urmărit cu ajutorul cromatografiei în strat subțire și a cromatografiei gaz-lichide. Substanțele intermediare și finale au fost purificate prin distilare în vacuum și curățite pe coloane cu silicagel, puritatea lor a fost testată cu ajutorul cromatografiei gaz-lichide. Au fost utilizate diferite metode de sinteză organică fiind ca: bromare cu tribromură de fosfor, alchilare în amoniac lichid, protejarea și deprotejarea grupei –OH, reducerea alcoolilor acetilenici în trans-alcoolii etilenici și cis-alcoolii etilenici cu ajutorul litiualuminohidrușă, acetilare, reacții Grignard ș.a.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Schema de sinteza a componentului principal a feromonului sexual al moliei miniere a frunzelor de tomate *Tuta absoluta*.



R = tetrahidropirani

METODICA DE EFECTUARE A SCHEMEI DE SINTEZĂ

Pentin-2-ol-1 (1). Într-un balon de 2,0l cu agitator, deflegmator și picurătoare se toarnă 1,5 l amoniac lichid, se adaugă puțin nitrat de fer (III), apoi în porții mici se adaugă (1,32 mol) litiu metalic. După 30 min. se adaugă (0,67 mol) alcool propargilic. Peste 2 ore se picură (0,5 mol) etil bromid în 100 ml tetrahidrofuran, se amestecă 2-3 ore și se lasă peste noapte. A doua zi se amestecă 2 ore apoi se adaugă clorură de amoniu pentru a descompune reacția, se diluiază cu apă și se extrage cu eter. Stratul organic se spală și se usucă pe Na_2SO_4 . S-a obținut substanță (cu randamentul de 60% cu temperatura de fierbere (t.f.) 84-85°/57 mm Hg.

1-Brompentin-2 (2). Soluția de pentin-2-ol-1 (0,35 mol) în eter absolut și 8,7 ml piridină se răcește pînă la 10°C și la amestecare se adaugă (0,125 mol) tribromură de fosfor. Se amestecă o oră la 10°C, apoi loră se fierbe cu refrigerent. Se răcește, se descompune cu soluție saturată de clorură de amoniu. Se spală cu soluție saturată de bicarbonat de potasiu, cu apă și se usucă. S-a căpătat bromură cu randamentul de 80,4% cu t.f. 55-60°C/28 mm Hg.

Decadiin-4,7-ol-1 (6). Din pentin-4-ol-1 și dihidropiran se obține acetalul 1-(21-tetrahidropiraniloxi) pentin-4 (4), care după acțiunea cu EtMgBr se transformă în reagentul Iosici corespunzător. Mai departe, reagentul Iosici reacționează cu bromura (2) în prezența catalizatorului de CuCl și se transformă în 1-(21-tetrahidropiraniloxi)-decadiin-4,7 (5). După deprotejarea grupei hidroxile (16% acid sulfuric, etanol) se obține alcoolul diacetilenic decadiin-4,7-ol-1.

Cis-4,cis-7-decadien-4,7-ol-1 (7). Într-un balon de 0,5 l se plasează 0,06 mol acetat de nichel în alcool etilic, se suflă sistema cu hidrogen și cu seringă la agitare se introduce soluția de 0,05 mol borhidruță de sodiu în alcool etilic, 0,1 mol etilendiamină și 0,27 mol alcool diacetilenic, decadiin-4,7-ol-1, în alcool etilic. Se amestecă pînă la încetarea absorbirii hidrogenului. Mersul reacției se controlează cu ajutorul cromatografiei gaz-lichide. După prelucrarea reacției se distilează în vacuum și se obține alcool cu randamentul de 85 % t.f. 80-90°C/1 mm Hg.

Cis-4,cis-7-decadien-4,7-brom-1 (8). Se iau 0,25 mol trifenilfosfină, se dizolvă în 120 ml clorură de metilen și se răcește pînă la -10°C, se adaugă 0,5 mol brom în 50 ml clorură de metilen, apoi se înlătură răcirea și se mestecă 30 min. Mai departe, la răcire se adaugă soluția de 0,23 mol de alcool cis-4,cis-7-decadien-4,7-ol-1 în 50 ml clorură de metilen și se amestecă 1 oră, după mersul reacției se controlează cu ajutorul cromatografiei în strat subțire și se descompune: amestecul reactant se toarnă cîte puțin în soluția saturată de carbonat de sodiu, stratul organic se spală, se concentrează la evaporator pînă la uscat. Precipitatul obținut se extrage cu eter de petrol, apoi pe pâlnia Buhner se spală cu eter de petrol. Soluția obținută se spală cu soluție saturată de carbonat de sodiu, soluție de NaCl și se pune la uscat în frigider. S-a obținut 0,14 mol cu randamentul de 61% de substanță (bromură).

Cis-8,cis-11-tetradecadien-8,11-in-3-ol-1 (12). Se obține acetalul (10) prin protejarea grupei -OH în alcoolul butin-3-ol-1 (9), care după alchilarea cu bromura (8) în amoniac lichid, se transformă în acetalul (11). După deprotejarea grupei -OH (acid sulfuric - 16%, alcool etilic) se obține 0,04 mol cu randamentul de 65% g cis-8,cis-11-tetradecadien-8,11-in-3-ol-1 (12).

Trans-3, cis-8,cis-11-tetradecatrien-3,8,11-ol-1 (13) s-a obținut prin reducerea a 0,034 mol de alcoolul, cis-8, cis-11-tetradecadien-8,11-in-3-ol-1 (12) cu aluminiu hidruță de litiu în diglim. S-au obținut 0,03 mol cu randamentul de 75%.

Trans-3, cis-8,cis-11-tetradecatrien-3,8,11-ilacetat (14) - componentul principal al feromonului sexual al minierului frunzelor de tomate *Tuta absoluta* - a fost obținut prin acetilarea trienolului (13) cu clorură de acetyl în benzen în prezența piridinei. A fost obținut 0,02 mol cu randamentul de 74%.

Au fost confecționate forme preparative cu doze de 0,8mg, 1,0 mg și 1,2 mg de substanța obținută pentru testarea activității biologice în condiții de seră în comparație cu varianta standart.

CONCLUZII:

1. A fost obținut componentul principal al feromonului sexual al minierului frunzelor de tomate - (E, Z) -3,8,11-tetradecatrienil acetat.
2. Evaluarea activității biologice a componentului obținut a fost efectuată în seră și a fost stabilit că cea mai efectivă doză este de 1,0 mg, și activitatea biologică a acestuia este la același nivel cu varianta standart.

Bibliografie:

1. Savranschii, D.; Todiraș, V.; Tretiacova, T.; Gușan, A.; Hudeacova, O. *Metode de monitorizare și combatere a dăunătorului molia minieră a tomatelor (Tuta absoluta) în spațiile protejate*. În: Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor - realizări și perspective”. Chișinău, 2020, p.100.
2. Chhetri, Lal. *Tomato Leafminer (Tuta absoluta) an emerging agriculture pest: Control and management strategie A Review*. In: World scientific news/ 114. 2018. 30-43
3. Войняк, В.И.; Брадовски, В.А.; Батко, М.Г.; Настасе, Т.Н. *Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений*. În: Simpozionul Științific Internațional „Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Информационный бюллетень ВПРС МООб, 40, Кишинев, 2009, с. 212-217.
4. Voineac, V.; Batco, M.; Boincean, B., Roșca, G. și al. *Eficacitatea mijloacelor biologice în protecția integrată a plantelor*. În: Conferința Internaț. științ-practică „Protecția integrată a culturilor de cîmp”. Bălți, 2009, p. 179-184.
5. Attygalle, A.B.; Jham, J.N.; Svatos, A. et al. In: Bioorg.Med.Chem./1996, 4, 305.
6. Griepink, F.C.; van Beek, T.A.; Posthumus, M.A. et al. In: Tetrahedron Lett./ 1996, 37, 411.
7. Miguel, Michereff Filho, Evaldo, F. Vilela, Athula, B. *Attygalle et al. Field Trapping of Tomato Moth, Tuta absoluta with Pheromone Traps*. In: J.Chem.Ecol./ 2000, 26, 875-881.

5. Parry, M.A.J.; Reynolds, M.; Salvucci, M.E. et al. *Raising yield potential of wheat. II. Increasing photosynthetic capacity and efficiency*. B: J. Exp. Bot., 2011, 62, N 2, pp. 453-467.

CZU 632.938:631.527.5

STUDIUL PRIVIND EFICACITATEA BIOLOGICĂ A FUNGICIDULUI CARBECOL ÎN PREVENIREA ȘI COMBATerea FĂINĂRII (*UNCINULA NECATOR*) LA VIȚA-DE-VIE

Popa Alexei, *cercetător științific*, Todiraș Vladimir, *doctor habilitat, în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific principal*, Trețiacova Tatiana, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator*, Gușan Ana, Savranschii Denis, *cercetători științifici, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

Purpose of the research was to determine the effectiveness of the product CARBECOL based on the potassium bicarbonate as a fungicide against powdery mildew (*Uncinula necator*) on vineyards. It was proved that preparation CARBECOL, which fulfils the requirements for organic farming, with dosage of 4,0-6,0 kg/ha control the infection and development of powdery mildew (*Uncinula necator*). CARBECOL preparation under the conditions of 2021 year showed high biological effectiveness against grapes powdery mildew both on leaves and grapes with dosage of 6,0 kg/ha and showed a good efficacy compared with fungicide KUMULUS. Based on the experimental results preparation CARBECOL can be included in the protection system of vineyards, 4,0-6,0 kg/ha, 5-7 treatments during vegetation period.

Key words: *Grapes, Diseases, Carbecol, Uncinula necator, Fungicides, Plant Protection.*

INTRODUCERE

În Republica Moldova suprafața totală a terenurilor cu destinație agricolă constituie 2499,6 mii ha, sau 73,9% din fondul funciar, inclusiv teren arabil – 1822,9 mii ha. Plantațiile multianuale ocupă o suprafață de circa 288,9 mii ha, inclusiv livezi – 138,9 mii ha și viță de vie – 150,0 mii ha. Chimizarea intensivă a agriculturii republicii în ultimii 30-50 de ani a condus la majorarea volumului de aplicare a agrochimicelor, care, n-a contribuit la creșterea recoltei, ci doar la poluarea mediului și apariția noilor specii și rase de organisme dăunătoare rezistente [1, 3, 4].

Problema îmbunătățirii stării ecologice și obținerii producției agricole calitative, pure și competitive pe piața internațională, necesită elaborarea unor sisteme de protecție integrată a culturilor agricole care ar permite activizarea forțelor naturale de rezistență a biocenozelor și ar reduce formarea rezistenței speciilor și raselor de organisme nocive, reducerea populațiilor organismelor dăunătoare la nivelul pragului de dăunare, micșorarea cheltuielilor energetice și financiare pentru efectuarea măsurilor de combatere a lor. Implementarea diferitor scheme de combinare a pesticidelor bioraționale în protecția integrată permite reducerea numărului de tratamente de 2-3 ori, cheltuielile energetice și financiare la 30%-40%, mai ales în protecția culturilor multianuale, legumicole și leguminoase unde frecvența și volumul de aplicare a pesticidelor este destul de mare [8].

Agricultura ecologică câștigă o importanță din ce în ce mai mare pe plan mondial, aceasta materializându-se atât prin mărirea suprafețelor cultivate în sistem ecologic cât și prin mărirea numărului de adepți, producători și consumatori de produse agricole ecologice. În prezent, agricultura ecologică este practică de aproximativ 100 de țări cu o suprafață totală de circa 22,8 milioane ha [5].

O problemă dificilă a viticulturii contemporane, cu tendință de creștere în viitor, o reprezintă sensibilitatea soiurilor existente, la atacul de boli și dăunători specifici. Prevenirea daunelor, care pot să ajungă până la compromiterea totală a recoltei de struguri, impune aplicarea de tratamente costisitoare, care pot reprezenta până la 30-35% din cheltuielile de producție [13].

Agenții patogeni care atacă vița de vie sunt de etiologie criptogamică, bacteriană, virotică și micoplasmică, iar dăunătorii principali fac parte din clasa insectelor și acarienii.

Făinarea (oidium-ul) viței de vie (*Uncinula necator*) este situată pe locul doi după pagubele produse la cultura de viță de vie. În prezent făinarea este răspândită pretutindeni, în zonele principale ale viticulturii, dar spre deosebire de mană, este foarte păgubitoare în zonele cu veri secetoase [2, 9]. Apare primăvara și se manifestă pe parcursul întregii perioade de vegetație până toamna târziu. Agentul patogen atacă toate organele aeriene ale plantei: frunze, lăstari ierbacei, ciorchini, boabe.

Pagubele produse de făinare sunt foarte mari, nu numai în anul când boala se manifestă cu intensitate, ci și în anii următori. Pierderile de recoltă datorită acestei boli pot varia de la 10% până la 70-80%, în funcție de condițiile climatice din anul respectiv [2, 12].

Atacul de făinare la vița de vie duce la brunificarea și căderea strugurilor tineri și avortarea florilor. Pentru combaterea făinării sunt absolut necesare tratamentele chimice, acestea aplicându-se în baza elementelor de biologie a patogenului, fazelor fenologice ale viței de vie și a condițiilor climatice.

În Republica Moldova sunt înregistrate și se produc un număr foarte redus de produse de uz fitosanitar care corespund cerințelor agriculturii ecologice (FUNECOL SL; RECOL SL; PELECOL EO).

Aplicarea fungicidului Carbecol în bază de bicarbonat de potasiu este una din metodele organice de combatere a făinării și altor boli ale culturilor agricole. Luând în considerație nivelul redus de toxicitate și risc pentru mediul ambiant această grupă de preparate prezintă un interes deosebit în calitate de fungicide bioraționale [6, 7].

Scopul cercetărilor a fost evaluarea eficacității biologice a produsului Carbecol în baza bicarbonatului de potasiu (2KHCO₃) în prevenirea și combaterea făinării (*Uncinula necator*) la vița-de-vie.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anilor 2020–2021, în zona centrală a Republicii Moldova, în plantație tipică de viță de vie, lotul experimental al *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor* la soiul „Cardinal”. Plantația a fost înființată în anul 2018. Forma butucilor – cordon orizontal bilateral pe tulpină înaltă (1–1,2 m). Suportul – spalieră verticală cu 3 sârme etajate într-o dimensiune. Schema de plantare 2,75 x 1,5m. Fonul agrotehnic corespunde cerințelor dezvoltării normale a butucilor. Experiențele au fost montate după metoda blocurilor liniare amplasate în plantația din câmpul experimental.

Schema experimentală a inclus patru variante: martor, două variante a produsului Carbecol în diferite doze (4,0; 6,0 kg/ha). Pentru determinarea eficacității biologice comparative în calitate de etalon a fost fungicidul Kumulus DF (6,0 kg/ha), utilizat în producție. Fiecare variantă a constat din trei repetiții, iar fiecare repetiție cu câte 10 butuci cu aceiași parametri de coroană. În general, studiile au fost expuse 120 butuci. Tratamentele s-au efectuat cu stropitoarea portabilă. În varianta „Martor”, – butucii au fost stropiți cu apă.

Evidența infectării a agentului patogen *Uncinula necator* a început peste o săptămână de la depistarea acestuia. Evidențele ulterioare s-au efectuat în funcție de dezvoltarea bolii. La efectuarea evidențelor s-a cercetat infectarea butucilor după o scară de 9 note la 4 lăstari ai butucului (doi laterali și doi din mijloc). La evaluarea atacării strugurilor de făinare au fost cercetați toți strugurii butucilor în fiecare repetare. Evidențele la struguri s-au efectuat în următoarele termene: I evidență – peste 10 zile după apariția bolii, după o scară de 4 note.

Tratamentele au fost aplicate în concordanță cu fazele fenologice de dezvoltare a viței de vie și condițiile climatice. Fondarea, desfășurarea experimentului și efectuarea evidențelor, privind infecția și dezvoltarea bolii s-a efectuat conform metodelor de lucru contemporane [10,11]. Pentru analiza și prelucrarea datelor a fost utilizat programul de calculator „Excel”.

Frecvența atacului a fost apreciată după formula:

$$F\% = \frac{n \times 100}{N}$$

Intensitatea atacului este valoarea relativă prin care este dat gradul de acoperire sau de extindere a atacului pe plantă, raportând suprafața atacată la suprafața totală observată și s-a determinat după:

$$I = \frac{\sum(a \times b) \times 100}{N \times K}$$

I – Intensitatea atacului %;

a – numărul plantelor cu aceleași simptome;

b – nota de atac corespunzător acestui simptom;

N – numărul plantelor în evidență;

K – nota maximă a scării de evidență.

Eficacitatea biologică s-a stabilit după următoarea formulă:

$$E\% = \left(1 - \frac{T}{M}\right) \times 100$$

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Temperaturile favorabile dezvoltării patogenului sunt de 20–25°C și umiditatea aerului de 50–80%, când atacul pe ciorchine și boabe produce pagube foarte mari. Au fost aplicate trei tratamente preventive cu utilizarea produsului Carbecol: I - „5-6 Frunzulițe Etalate – Butoni Florali Separați” – 24.05.2021; II - „Începutul Înfloritului” – 14.06.2021; III - „Formarea Bobițelor” - 25.06.2021.

Până la înflorire, în timpul înfloririi și după înflorire nu s-a depistat patogenul nici pe frunze, nici pe struguri. În perioada de vegetație, analizând condițiile climatice și efectuând evidența pe lotul

experimental la data de 30.06.2021 au fost depistate primele frunze infectate cu agentul patogen *Uncinula necator*.

În urma evidențelor efectuate pe data de 07.07.21 s-a apreciat eficacitatea biologică a produselor aplicate în prevenirea și combaterea făinării (*Uncinula necator*) la vița-de-vie. Cea mai înaltă eficacitate biologică a fost înregistrată la etalon Kumulus, unde frecvența atacului la frunze a constituit 7,0% și intensitatea atacului de 1,8%, la struguri frecvența atacului - 4,1% și intensitatea - 0,8%, eficacitatea biologică fiind de 85,7%. Varianta Carbecol-4,0 kg/ha a demonstrat eficacitate mai scăzută comparativ cu varianta Carbecol – 6,0 kg/ha (tabelul 1). Frecvența atacului la frunze la varianta Carbecol - 4,0 kg/ha a constituit 11,0 %, intensitatea atacului - 3,1%; la struguri frecvența atacului - 8,7% și intensitatea de 1,5%, eficacitatea biologică constituind 72,8%. În același timp, la varianta Carbecol – 6,0 kg/ha frecvența atacului la frunze a constituit 9,3%, iar intensitatea - 2,6%; la struguri frecvența atacului a constituit 6,9% și intensitatea -1,2%, eficacitatea biologică fiind de 78,7%. Martorul având o frecvență de 23,5% și intensitate 10,6% - la frunze, și de 30,0% frecvență și 5,6% intensitate la struguri (tabelul 1.).

Tabelul 1: Eficacitatea biologică a produsului Carbecol în combaterea făinării la vița-de-vie. Lotul experimental al viței de vie IGFP, 07.07.2021

Variante	Doza/ha	Frecvența atacului %		Intensitatea atacului %		Eficacitatea biologică, %	
		Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Carbecol	4,0 kg/ha	11,0	8,7	3,1	1,5	70,7	72,8
Carbecol	6,0 kg/ha	9,3	6,9	2,6	1,2	75,2	78,7
Et. Kumulus	6,0 kg/ha	7,0	4,1	1,8	0,8	83,0	85,7
Martor	-	23,5	30,0	10,6	5,6	-	-
DEM ₀₅		2,77	2,34	0,50	0,51	-	-

Ulterior, frecvența atacului de făinare a crescut treptat, condițiile climaterice fiind favorabile pentru dezvoltarea agentului patogen. În rezultatul efectuării evidențelor la 21.07.2021 la varianta martor frecvența atacului la frunze a constituit 35,4% și intensitatea - 19,8%, la struguri frecvența fiind egală cu 45,5% și intensitatea - 12,4%. La varianta Carbecol - 4,0 kg/ha frecvența atacului la frunze a constituit 26,6 % și intensitatea de 5,2% la struguri frecvența atacului a fost de 23,2% și intensitatea de 3,6 %. Astfel, produsul Carbecol-4,0 kg/ha demonstrând eficacitatea biologică de 70,5%. Varianta Carbecol - 6,0 kg/ha a înregistrat o eficacitate biologică de 76,7% puțin mai scăzută comparativ cu varianta etalon Kumulus – 6,0 kg/ha care a înregistrat o eficacitate biologică de 80,7% (tabelul 2).

Tabelul 2: Eficacitatea biologică a produsului Carbecol în combaterea făinării la vița-de-vie. Lotul experimental al viței de vie IGFP, 21.07.2021.

Variante	Doza/ha	Frecvența atacului %		Intensitatea atacului %		Eficacitatea biologică, %	
		Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Carbecol	4,0 kg/ha	26,6	23,2	5,2	3,6	73,7	70,5
Carbecol	6,0 kg/ha	18,2	18,2	4,3	2,9	77,9	76,7
Et. Kumulus	6,0 kg/ha	13,4	13,4	3,2	2,41	83,5	80,7
Martor	-	35,4	45,5	19,8	12,4	-	-
DEM ₀₅		4,30	3,71	1,19	1,51	-	-

CONCLUZII:

1. Rezultatele obținute la testarea produsului Carbecol în baza bicarbonatului de potasiu (2KHCO₃) în condițiile climaterice ale anului 2021 demonstrează eficiența bună de combatere a dezvoltării și răspândirii făinării (*Uncinula necator*) la vița-de-vie.
2. Produsul Carbecol, utilizat preventiv și în combaterea făinării (*Uncinula necator*) la vița-de-vie, a demonstrat o eficacitate biologică de 76,7–78,7%, corespunzător normei de consum 4,0-6,0 kg/ha fiind la nivelul etalonului chimic.
3. Produsul Carbecol corespunde cerințelor agriculturii ecologice și poate fi utilizat ca fungicid în combaterea făinării (*Uncinula necator*) în cadrul sistemului ecologic de protecție a viței-de-vie.

Bibliografie:

1. Barbă, N.; Zadorojnăi, A. *Chimia pesticidelor. Curs special*. - Chișinău: Ed. USM, 2001. - 148 p;
2. Bădărău, S. *Fitopatologia*. - Chișinău 2009, p. 301–303.
3. Bucur, G. *Viticultură*. - București, 2011. - 381 p.
4. Dejeu, L.; Petruță M. *Viticultura biologică*. București, 1996, p. 82-100.
5. Diaconescu, Șt.; Viorel, I. *Agricultură Ecologică*. București, p. 112–125.
6. Wencker, J.Kanne, M. *Effect of potassium bicarbonate on the control of powdery mildew (Sphaerotheca mors-uvae) of gooseberry (Ribes uva-crispa)*. Short Contributions, pp. 366–370.
7. Peter, Sholberg, Melanie, Walker, and Paula, Haag. *Control of grape powdery mildew with biorational products*. In: Pacific-Agri-Food Research Centre, Summerland, B.C. 2003.

8. Voineac, V.; Senic, Iu. *Tehnica de aplicare a mijloacelor bioraționale în protecția plantelor*. - Chișinău, 2013. - 74 p.
9. Voloșciuc, L. *Ghid Combaterea Integrată a Organismelor Dăunătoare*. - Chișinău, 2018. - 65 p.
10. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în RM/ Centrul de Stat pentru Atestarea Produselor Chimice și Biologice de Protecție și Stimulare a Creșterii Plantelor*. Chișinău, 2002, p. 286.
11. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва, 1989.
12. http://www.scvblaj.ro/documente/Ghidul_fitosanitar_al_viticultorului_Tomoiaiga.pdf
13. http://www.cameraagricolavn.ro/biblioteca/articole/Viticultura/Combaterea_bolilor_si_daunatorilor_la_vita_de_vie.pdf

MODIFICAREA ACTIVITĂȚII PEROXIDAZEI ȘI POLIFENOLOXIDAZEI ÎN FRUNZELE DE PRUN ÎN DEPENDENȚĂ DE CONDIȚIILE DE CREȘTERE ȘI TRATARE A POMILOR CU SBA ȘI MICROELEMENTE

Popovici Ana, *cercetător științific*, Bujoreanu Nicolae, *doctor habilitat în agricultură*, Svetlicenco Valentina, *cercetător științific*, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

The scientific research was carried out on the leaves of two varieties of plum, one of local origin - Superprezident and the second of foreign origin - Stenley. In the leaves was determined the activity of the enzymes peroxidase and polyphenol oxidase. The activity values of the enzymes investigated during the vegetation period changed depending on the metabolic processes that took place in certain phenophases, the environmental conditions (t^0 , humidity, etc.), the biological characteristics of the varieties and the substances used to treat of the plum trees. In the treated version of plum trees with SBA Reglal substances and of the microelements B, Zn, Mn, Mo, the activity of these enzymes was higher than in the control variant. The mentioned substances positively influenced the activity of these enzymes in ontogenesis, which played an important role in the metabolic processes, contributing to the increase of the productivity, the quality of the fruits and the resistance of the plum trees.

Key words: *the enzymes peroxidase and polyphenol oxidase, leaves of plum trees, SBA Reglal, microelements.*

INTRODUCERE

În rezultatul proceselor metabolice în celulele plantelor se acumulează cantități sporite de substanțe oxidative, ca peroxidul de hidrogen, ce le pot afecta în rezultatul supraproducerii acestora. Plantele posedă de un sistem antioxidant de protecție, reprezentat prin enzime, care contribuie la menținerea activității acestuia și, în același timp, protejarea lor. Celulele din țesuturile plantelor pot funcționa datorită faptului, că conțin fermenți [2, 4].

Un rol important în procesul de oxido-reducere la plantele de cultură, inclusiv și la pomii fructiferi, le aparține enzimelor antioxidante terminale peroxidaza, polifenoloxidaza și al. Acestea contribuie la modificarea calitativă a schimbului de substanțe pe parcursul ontogenezei plantelor, posedând în același timp o însemnătate deosebită în asigurarea adaptării lor la modificările permanente, inclusiv și la cele nefavorabile ale condițiilor mediului înconjurător [1, 2, 3].

Odată cu schimbarea condițiilor de creștere a plantelor de cultură se modifică activitatea și modul de acțiune a enzimelor antioxidante. Ca răspuns la reacțiile de stres a acțiunii factorilor nefavorabili, enzimele antioxidative sunt implicate și la inactivarea radicalilor oxigenați [4, 9]. În condițiile optime de vegetație, datorită funcționării sistemelor de protecție antioxidantă, în celule se menține un echilibru dinamic al proceselor de formare și de lichidare a formelor active de oxigen. Nivelul intracelular al enzimelor antioxidative este determinat genetic și, de regulă, activează în complex. Așadar, acțiunea acestor sisteme fermentative pe parcursul diferitor etape ale perioadei de vegetație a plantelor este orientată spre reducerea conținutului de oxigen, protejând astfel celulele vegetale [4, 9, 10].

Enzimele peroxidaza și polifenoloxidaza catalizează deshidratarea diferitor substraturi - fenoli, amine, flavonoizi, acizi aminici și al. Peroxidaza îndeplinește funcții multiple în țesuturile vegetale referitoare la procesele vitale importante: creștere, lignificare, respirație, rezistență ș.a. Polifenoloxidaza ca și peroxidaza participă în reglarea schimbului de substanțe pe parcursul ontogenezei și are o deosebită importanță pentru plante, creându-le posibilitatea de adaptare rapidă la schimbările permanente ale mediului înconjurător [5, 6].

Reieșind din cele expuse, scopul cercetărilor constă în aprecierea activității enzimelor antioxidante (peroxidaza și polifenoloxidaza) în rezultatul aplicării microelementelor B, Zn, Mn, Mo și reglatorului de creștere Reglal la pomii de prun pe durata perioadei de vegetație.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările științifice au fost efectuate la pomii de prun cultivați în livada *Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare* în perioada de vegetație a anilor 2020 (secetos) și 2021 (cu precipitații abundente). În studiu au fost incluse soiurile tardive de prun Stenley de origine străină și

Superprezident de origine locală. Pomii de prun au fost tratați foliar cu soluția apoasă a reglatorului de creștere Reglalg (0,05%) și microelementelor B, Zn, Mn, Mo (0,1%), aplicate separat și în complex, după 10-12 zile de la înflorire și în faza creșterii intensive a lăstarilor. Pentru analize au fost colectate frunze la fiecare două săptămâni, selectate de la pomii tratați pe parcursul perioadei de vegetație conform variantei Reglalg + microelemente. În calitate de martor au servit pomii tratați cu apă. Activitatea enzimelor peroxidaza (PO) și polifenoloxidaza (PFO) a fost determinată în dinamică pe parcursul perioadei de vegetație conform metodelor indicate în [7, 8].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul creșterii și dezvoltării pomilor se produc multiple modificări fiziologice și biochimice, care influențează atât procesul de creștere, cât și productivitatea acestora. Dinamica activității enzimelor cercetate a fost identică la ambele soiuri și variante. La începutul perioadei de vegetație în anul secetos 2020 (fig.1, (a, b) activitatea enzimei peroxidaza (PO) a fost joasă. Însă pe parcursul fenofazei de creștere intensivă a lăstarilor ea a sporit treptat, devenind ce-a mai intensivă la mijlocul fenofazei de încetinire și încetare a creșterii lăstarilor. La s. Stenley de origine străină în dependență de variantele experienței activitatea PO a sporit cu 83,3 și 95,2%, iar la s. Superprezident de origine locală cu 53,3 și 58,3% în raport cu luna mai. La finele acestei fenofaze activitatea acestor procese a diminuat semnificativ la ambele soiuri, alcătuind 30-32% comparativ cu termenul precedent.

În anul 2021 cu multe precipitații activitatea acestei enzime (fig. 1, c, d) a sporit semnificativ în fenofaza de creștere intensivă a lăstarilor și în dependență de variante: la s. Stenley a fost mai înaltă de 2,0 și 2,4 ori, iar la s. Superprezident de 1,8 și 2,0 ori decât în termenul precedent. În fenofaza de încetinire și încetare a creșterii activitatea acesteia a diminuat semnificativ la s. Stenley cu 51,3 și 52,0%, iar la s. Superprezident cu 34,5 și 47,5%. În fenofaza de maturare a fructelor activitatea peroxidazei a continuat să diminueze și la s. Stenley, constituind 24,2% la varianta martor și 8,1% la varianta tratată, iar la s. Superprezident respectiv cu 14,3 și 16,0% comparativ cu termenul precedent.

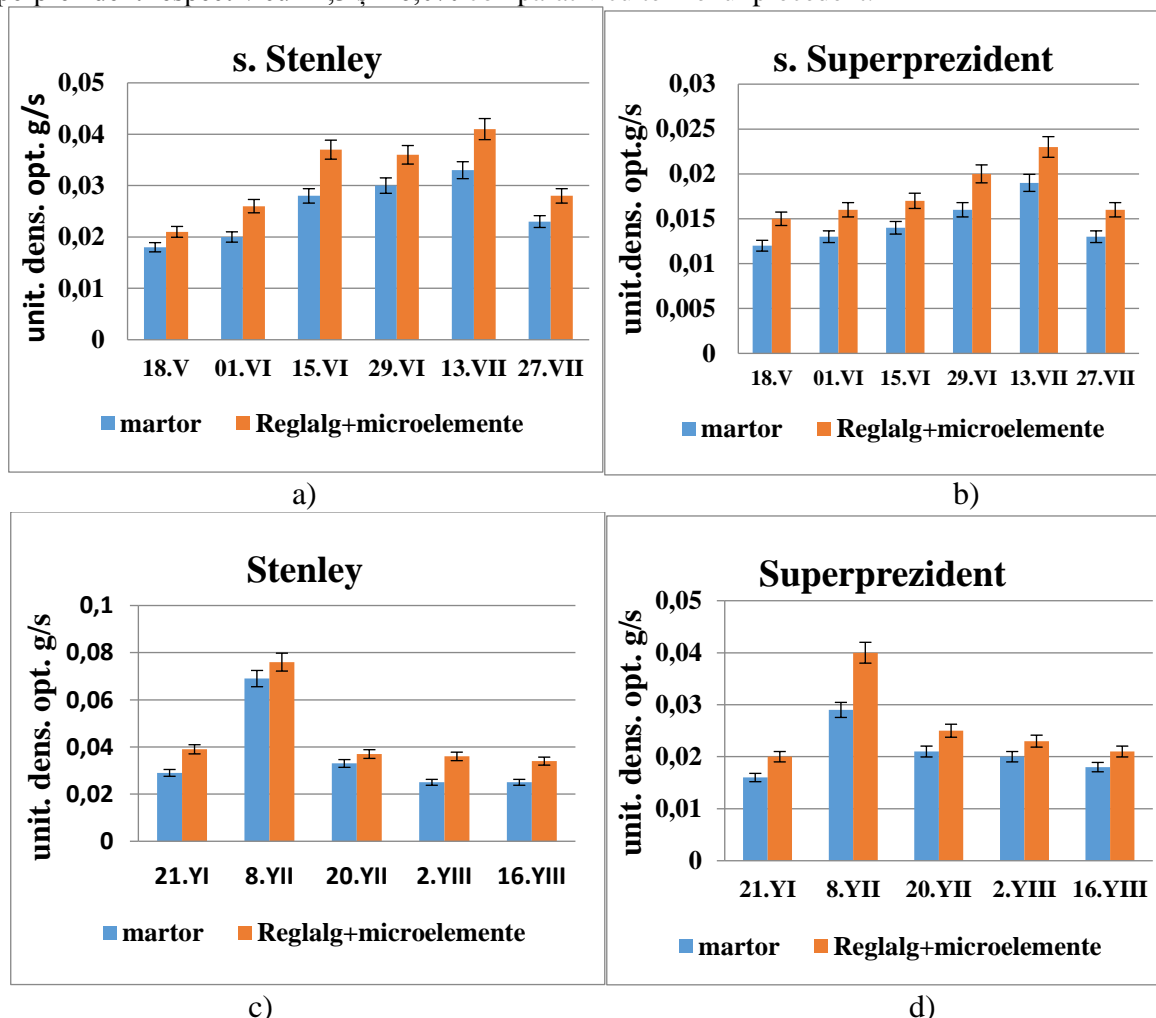


Fig. 1. Modificarea activității enzimei peroxidaza în funcție de tratarea pomilor de prun, (a,b) – an secetos; (c, d) – an cu condiții de creștere favorabile.

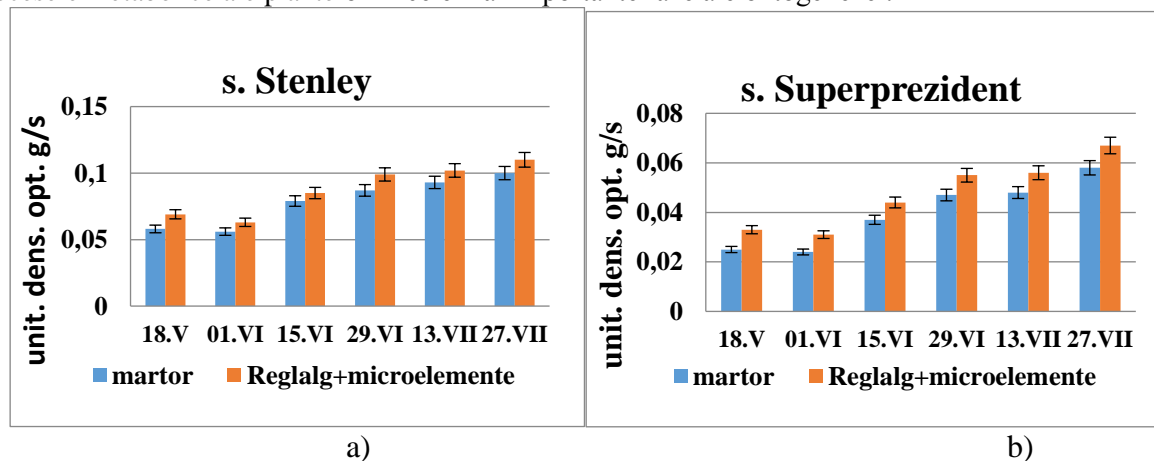
Activitatea înaltă a enzimei peroxidaza în fenofaza de creștere intensivă a lăstarilor atât în anul secetos, cât și în următorul an cu umiditate mai înaltă, a corespuns activității intensive a proceselor metabolice din frunzele pomilor de prun cu formarea unei cantități sporite de substanțe oxidative, ce-a depins de condițiile climaterice și soi. Activitatea înaltă a peroxidazei se datorează faptului că aceasta catalizează un spectru larg de reacții, care influențează procesele de creștere și dezvoltare a plantelor. În această fenofază a anului cu condiții mai favorabile valorile activității peroxidazei au fost mai înalte în raport cu anul secetos. Acest fapt indică despre o activitate mai înaltă a proceselor metabolice și ca rezultat de - o creștere și dezvoltare mai bună a pomilor de prun.

În fenofaza de încetinire și încetare a creșterii lăstarilor, activitatea peroxidazei s-a modificat în dependență de intensitatea proceselor vitale în pomii de prun așa ca: creșterea intensivă a fructelor, acumularea substanțelor de rezervă și lignificarea țesuturilor lăstarilor în dependență de condițiile de creștere și soi. În anul secetos activitatea enzimei în această fenofază s-a menținut la un nivel înalt apărut deja în fenofaza precedentă, pe când în anul următor activitatea enzimei în această fenofază a diminuat. De aici rezultă și rolul peroxidazei în adaptarea și rezistența pomilor de prun la condițiile nefavorabile de creștere.

Diminuarea activității peroxidazei în fructele de prun a corespuns cu începutul maturării lor și participarea acesteia la inițierea proceselor de repaus. Comparând valorile activității peroxidazei în ontogeneză pe durata ambilor ani de cercetare constatăm, că acestea au depins și de particularitățile biologice ale soiului. Soiul Stenley de origine străină a avut în ambii ani valori mai înalte al acestui indice decât soiul Superprezident de origine locală.

Activitatea enzimei polifenoloxidaza (PFO) ca și a peroxidazei, cercetate în ontogeneză pe durata perioadei de vegetație a pomilor de prun, a fost condiționată de modificările activității metabolice în anumite fenofaze, cât și de alte procese vitale din plante ce-au depins atât de condițiile de creștere ale pomilor, cât și de particularitățile biologice ale soiului. Activitatea enzimei polifenoloxidaza la începutul lunii iunie a anului secetos (fig. 2 (a, b)) a diminuat nesemnificativ la ambele soiuri. La s. Stenley în dependență de variantele experienței cu 3,5 și 9%, iar la s. Superprezident cu 4,0 și 6,0%. Diminuarea activității enzimei (PFO) la ambele soiuri a fost urmată de-o creștere treptată a activității acesteia pe durata fenofazelor de creștere intensivă a lăstarilor și aceleia de încetinire și încetare a creșterii lor. La finele celei de-a doua fenofază activitatea polifenoloxidazei la soiul Stenley a sporit cu aproximativ 1,75 și 1,79 ori, iar la s. Superprezident de 2,2 și 2,4 ori în raport cu începutul lunii iunie. În acest an, în perioada creșterii intensive a fructelor, activitatea enzimei PFO a sporit de la 15.06 până la 27.07, iar cea a peroxidazei de la 15.06 până la 13.07.

În anul 2021 cu condiții mai favorabile activitatea acestei enzime (fig. 2 (c, d)), ca și în anul precedent a sporit treptat pe parcursul ambelor fenofaze, atingând cele mai înalte valori spre sfârșitul fenofazei de încetinire și încetare a creșterii lăstarilor. Activitatea polifenoloxidazei la s. Stenley în dependență de variantele experienței a sporit cu 69,2% și 82,4%, iar la s. Superprezident cu 33,2% și 52,3% față de începutul decadei a doua a lunii iunie. În acest an pe durata fenofazei de creștere intensivă a lăstarilor cu creșterea semnificativă a activității peroxidazei, cea a polifenoloxidazei aproape că nu s-a modificat, însă în fenofaza următoare, odată cu diminuarea activității peroxidazei a avut loc sporirea semnificativă a activității polifenoloxidazei. De aici rezultă și rolul diferențiat al acestor enzime în procesele metabolice ale plantelor în cele mai importante faze ale ontogenezei.



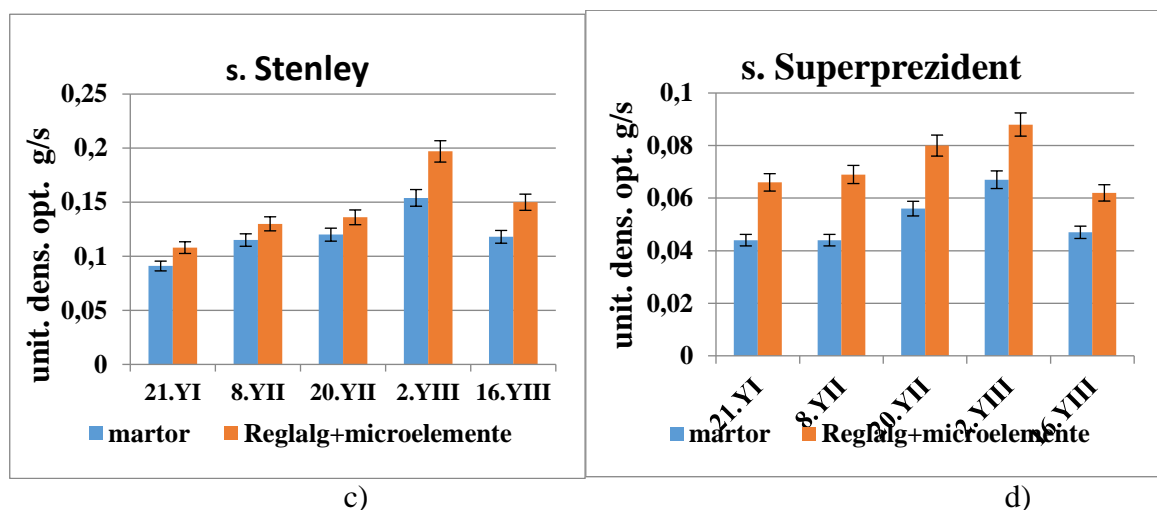


Fig. 2. Modificarea activității enzimei polifenoloxidaza în funcție de tratarea pomilor de prun, (a, b) – an secetos; (c, d) – an cu condiții favorabile.

În fenofaza de maturare a fructelor activitatea polifenoloxidazei a diminuat la s. Stenley cu 23 și 24%, iar la s. Superprezident cu 30%. Ca și în cazul peroxidazei diminuarea activității enzimei polifenoloxidaza a depins de intensitatea proceselor metabolice, maturarea fructelor și participarea acesteia la inițierea proceselor de repaus. Făcând comparație între anii de studiu s-a obținut, că activitatea PFO în frunzele soiurilor de prun cercetate a fost mai înaltă la ambele soiuri în perioada de vegetație a anului cu condiții (t^0 , umiditate) mai favorabile de cultivare. Activitatea PFO a depins și de particularitățile biologice ale soiurilor de prun cercetate. La s. Stenley de origine străină activitatea acestei enzime a fost mai sporită în raport cu cea la s. Superprezident de selecție locală în ambii ani de studiu. Activitatea enzimelor cercetate în frunze pe durata perioadei de vegetație la soiul de selecție străină Stenley a fost mai înaltă în ambii ani comparativ cu cea a soiului de origine locală Superprezident.

Tratamentele efectuate în perioada de vegetație cu SBA Reglalg și microelementele B, Zn, Mn, Mo au influențat benefic activitatea enzimelor PFO și PO. La pomii din varianta tratată în ambii ani de studiu aceasta a fost mai înaltă comparativ cu mărtorul la ambele soiuri. La s. Stenley în dependență de anul de cercetare activitatea peroxidazei a constituit cu 10-44% și la s. Superprezident cu 10-38%, iar a polifenoloxidazei respectiv cu 8-28% și 16-57% mai sporită comparativ cu mărtorul.

În rezultatul cercetărilor efectuate se constată rolul pozitiv al substanței biologice active Reglalg și a microîngrășămintelor B, Zn, Mn, Mo, aplicate în diferite faze de creștere a pomilor de prun asupra activității enzimelor peroxidaza și polifenoloxidaza, dovadă ce demonstrează aportul lor asupra activității fotosintetice a aparatului foliar, proceselor de fructificare a pomilor, calității și capacității de păstrare a fructelor de prun.

CONCLUZII:

1. Activitatea enzimelor peroxidaza și polifenoloxidaza în frunzele soiurilor de prun cercetate a depins de intensitatea proceselor metabolice depistată în diferite fenofaze de creștere, condițiile mediului (t^0C , umiditate), substanțele utilizate la tratarea pomilor de prun în perioada de vegetație, precum și de particularitățile biologice ale soiurilor.
2. SBA Reglalg și microelementele B, Zn, Mn, Mo aplicate în perioada de vegetație au stimulat activitatea enzimelor cercetate în frunzele soiurilor de prun Stenley și Superprezident comparativ cu mărtorul.
3. În anul cu condiții mai favorabile de vegetație a pomilor de prun activitatea PO și PFO a fost mai înaltă în raport cu anul secetos.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.18 „Formarea direcționată a calității și sistemului imunitar la fructele soiurilor tardive de prun preconizate păstrării de lungă durată”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Sharma, P.; Jha, A.B.; Dubey, R.S.; Ressayakli, M. *Reactive oxygen species, oxidative damage, and antioxidative defense mechanism in plants under stressful conditions*. In: Jurnal of botany, 2012. Article ID 217037. - 26 p.
2. Șișcanu, Gh. *Fotosinteza și funcționalitatea sistemului donator-acceptor la plantele pomicele*. - Chișinău: Tipogr. AȘM, 2018. - 316 p.
3. Ștefîrță, A.; Aluchi, N. și al. *Antrenarea enzimelor peroxidice în protecția antioxidativă a plantelor în condiții de secetă*. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2011, № 1 (313), p. 50-62.

4. Ștefiriță, A.; Brânză, L.; Vrabie, V.; Aluchi, N. *Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței la secetă a plantelor de cultură*. – Chișinău: Tipogr. AȘM, 2017. - 372 p.
5. Yoruk R., Marshall M.R. *Physicochemical properties and function of plant polyphenol oxidase a review*. In: *J. FOOD Biochem.* 2003, v.27. pp. 361-422.
6. Андреева, В.А. *Фермент пероксидаза: участие в защитном механизме растений*. - Москва: Наука, 1988. - 128 с.
7. Воскресенская, О.Л.; Алябьева, Е.А.; Половникова, М.Г. *Большой практикум по биоэкологии*. Ч.1. Учебное пособие. - Йошкар-Ола: Мар. Гос. Ун-т., 2006. - 106 с.
8. Ермаков, А.И. и др. *Методы биохимического исследования растений*. - Ленинград, Агропромиздат. 1987. - 430 с.
9. Колупаев, Ю.Е.; Кокорев, А.И. *Антиоксидантная система и устойчивость растений к недостатку влаги*. В: *Физиология растений и генетика*, 2019. Т. 51, №1, с. 28-53.
10. Кузнецов, В.В.; Дмитриева, Т.А. *Физиология растений*. - Москва: Высшая школа. 2005 - 736 с.

AMELIORAREA GRÂULUI DURUM DE TOAMNĂ

Rotari Silvia, *doctor în științe, conferențiar cercetător*, Gore Andrei, *doctor în științe, colaborator științific superior*, Leatamborg Svetlana, *cercetător științific*, Bogdan Viorica, *cercetător științific stagiar*, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, MEC*.

At the Institute of Genetics, Physiologic and Plant Protection were created a series of winter durum wheat varieties: Hordeiforme 333 – 1998, Hordeiforme 335 – 2000, Auriu 273 – 2008, Hordeiforme 340 – 2016, Auriu 2 – 2020, Sofidurum – 2021 zoned varieties, and Auriu 1, Auriu 4, Auriu 5, Hordeiforme 3, Leucurum 1, Leucurum 2 etc. All these varieties, zoned and non – zoned were started by high productivity and resistance to abiotic and biotic factors and good qualitative (gluten, protein and gluten content).

Key words: *Durum wheat, common wheat, interspecific hybrids, intraspecific hybrids, selection, variety, hardy.*

INTRODUCERE

Grâul durum se cultivă încă din antichitate. Principalele regiuni străvechi de cultivare a acestei specii de grâu au fost țările de pe litoralul mării Mediterane (Grecia, Egipt, Alger, Italia și al.). Cu mii de ani înaintea erei noastre el se cultiva pe teritoriile Ucrainei, României, Moldovei, Azerbaidjanului și în alte țări din Caucaz. Primele date istorice despre cultivarea grâului durum în Gruzia sub denumirea de „*Tavtuh*” se referă la sec. al XVII-lea, cu toate, că după remarca lui В.Л. Менабде [11], el era cunoscut cu mult înainte de era noastră. Cercetările arheologice petrecute pe teritoriul Moldovei și Ucrainei [12] au arătat, că cu 3000 de ani înaintea erei noastre triburile situate cu traiul în partea de nord a Moldovei și Ucrainei se ocupau cu agricultura și anume cu cultivarea grâului. În rezultatul studierii amprentelor pe statuetele de lut s-a constatat, că aceste triburi paralel cu grâul comun cultivau și grâu durum [13]. Se știe, că în secolele XVI-XVIII grâul dur de primăvară se cultiva pe larg în Ucraina, în partea de apus a Kazahstanului, pe Don și în alte părți. În această perioadă pe teritoriul fostei Basarabii mai mult se cultiva grâul comun dar în amestec se întâlnea și grâul durum [14]. Săpăturile arheologice de la Echimăuți și Racovăț au stabilit, că semințele găsite aparțin mai multor specii de grâu. În aceste descoperiri grâul durum predomină asupra celui comun. Reieșind din aceasta cercetătorii au remarcat că în trecut (în antichitate) pe teritoriul Moldovei și Ucrainei se cultiva atât grâul comun cât și durum. Grâul durum cu denumirea de Arnăutca cu spic de culoare albă, cu ariste negre și cu bob alb a apărut în Basarabia la sfârșitul sec. al XVIII-lea. În sec al XIX-lea Arnăutca se semăna pe suprafețe mari și le servea locatarilor ca marfă de export. Arnăutca locală reprezintă o populație, ce consta din câteva varietăți (*hordeiforme, coeruleus, meleanopus, leucurum* și al.). După datele savanților români pe teritoriul Basarabiei au fost găsite 13 varietăți ale Arnăutului, care avea o roadă în dependență de an de 3-10q/ha [7].

Cel mai mare succes în crearea grâului durum de toamnă îi aparține academicianului Кириченко Ф. Г. Astfel, pentru prima dată în Ucraina pentru agricultura de stepă au fost create soiuri de grâu durum de toamnă (Miciurincea, Novomiciurincea, Rubej, Parus, Corall odesskii etc.), care după rezistența la iernare sunt la nivelul grâului comun de toamnă, iar după productivitate puțin cedează acestuia [8, 10]. Cercetările legate de studierea grâului durum de toamnă se împart în câteva etape: - crearea grâului durum de toamnă, ce nu înspică primăvară și după roadă este superior grâului durum de primăvară; - ameliorarea lui prin hibridarea celor mai bune forme de grâu durum de toamnă cu cele de grâu comun cu o rezistență înaltă la iernare [9]. Prin metoda interspecifică de încrucișare a fost creat primul soi de grâu durum de toamnă din lume – Miciurincea, care a fost omologat într-o serie de ținuturi din Ucraina.

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele au fost amplasate pe câmpurile *Institutului de Genetică Fiziologia și Protecția Plantelor* pe ogor negru. Cercetările care vor fi efectuate la ameliorarea grâului durum de toamnă vor avea ca scop îmbunătățirea caracterelor și însușirilor acestei culturi (rezistența la ger, secetă, cădere și la

principalele boli), care influențează esențial asupra plasticității soiului și stabilității recoltei. Vom utiliza metodele tradiționale de creare și îmbunătățire a formelor noi de grâu durum de toamnă: prin hibridarea interspecifică (grâu comun de toamnă x grâu dur de toamnă) și intraspecifică (grâu dur de toamnă x grâu dur de toamnă). Ca material de cercetare, ne vor servi atât soiurile și formele de triticum durum și comun de toamnă din colecția mondială, cât și soiurile create de noi. Materialul experimental va fi studiat în câmpurile de hibridi F₁-F₄, câmpul de selecție, control, culturi comparative de concurs și multiplicare. Ca soi martor a fost utilizat soiul Hordeiforme 335. Suprafața parcelelor în câmpul de selecție este de 0,6 m², de control 5 m² și în culturi comparative de concurs 10 m² în trei repetări. Câmpul de selecție a fost semănat manual iar cele de control, concurs și multiplicare mecanizat la începutul lunii octombrie. Recoltarea liniilor în câmpul de selecție se va efectua manual cu trierarea ulterioară a snopilor recoltați la batoză. Roadă în câmpurile de control, concurs demonstrativ și multiplicare se va strânge cu combina SAMPO. Evaluările fenologice, determinarea rezistenței la iernare, la secetă, boli și a productivității se vor efectua conform metodelor de testare a soiurilor la Comisia de Stat pentru Încercarea Soiurilor de Plante a Republicii Moldova.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Un aport semnificativ în crearea formelor noi de grâu durum de toamnă l-au avut și savanții moldoveni ca P.I. Buiucli, A.N. Gheorghiev și al. Sintetic au fost create 24 varietăți de grâu duram de toamnă cu ariste și 24 fără ariste dintre care 10 sunt obținute în Republica Moldova. Prin hibridarea interspecifică au creat un șir de soiuri de grâu durum de toamnă: Meleanopus 276, Hordeiforme 16, Chișinevskaia rania, Chișinău 11, și al. [1, 4, 6]. ce ne servesc drept donori a unor caractere valoroase (productivitate, rezistență la ger etc.). Acești savanți moldoveni ne comunică despre unele rezultate ale studierii hibrizilor intraspecifici de grâu durum de toamnă. Ei ne relatează, că în procesul segregării hibrizilor F₂ în afară de varietăți de tipul formelor inițiale se ivesc forme noi, ce reprezintă îmbinarea factorilor ereditari a formelor parentale. Savanții au ajuns la concluzia, că intensitatea segregării este în dependență de numărul de caractere alternative [5].

În țara noastră grâu durum se cultivă pe suprafețe mici deoarece această cultură se caracterizează printr-o rezistență la iernare inferioară grâului comun, este mai pretențios la condițiile de creștere și cultivare, prin urmare și productivitatea este mai mică. După cum vedem, în primul rând, avem nevoie de a crea soiuri rezistente la iernare, deoarece iarna temperatura la suprafața solului în Moldova ajunge până la -20°C., soiuri rezistente la secetă deoarece în ultimii ani seceta se repetă peste fiecare 2 ani, băntuie atât seceta atmosferică cât și cea pedologică, provocând pagube semnificative pentru culturile semămate în câmp. Astfel la cerealele păioase seceta, care survine în perioada formării spicului provoacă dispariția rudimentelor florale și apare sterilitatea. Seceta însoțită de temperaturi înalte din perioada formării bobului împiedică acumularea substanțelor de rezervă în bob, provocând cunoscutul fenomen de «pălire», care este atât de frecvent la grâu. De aceea, efortul principal de ameliorare a acestei culturi cerealiere este îndreptat actualmente spre sporirea rezistenței grâului durum de toamnă la ger, secetă și la principalele boli (rugina brună, făinare, fuzarioză etc.) [2]. Una din problemele principale ale geneticii și ameliorării grâului durum de toamnă este de a crea un material inițial nou, valoros și variat prin metoda hibridării și selectării minuțioase a formelor parentale, aprecierea multilaterală a hibrizilor F₁-F₃ și al altor generații după un număr cât mai mare de caractere calitative și cantitative și în final de a crea noi forme semipitice, cu productivitate înaltă, rezistente la iernare, secetă, cădere și boli.

La *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor* din Republica Moldova au fost efectuate cercetări științifice aplicative de mare importanță în ceea ce privește crearea formelor noi de grâu durum de toamnă. La prima etapă, am studiat colecția grâului durum de toamnă, ce reprezintă 400 genotipuri de origine geografică diferită (forme locale și străine). Fenotipic toată gama de varietăți a fost stabilită datorită studierii caracterelor calitative. Ea este prezentată de 16 varietăți: *leucurum*, *hordeiforme*, *meleannopus*, *coerulescens*, *leucomelan*, *erytromelan*, *apulicum*, *italicum*, *provenciale*, *albo-provinciale*, *valenciae*, *boeufii*, *candicans*, *mutico-leucomelan*, *mutico-leucurum*, *mutico-coerulescens* [3]. În rezultatul studierii genotipurilor grâului durum de toamnă, atât după caracterele biologice, cât și după indicii agronomici am depistat genotipuri, ce combină rezistența înaltă la iernare, cădere și boli cu un potențial înalt de productivitate. Aceste forme au fost utilizate pe larg în programele de hibridări ca genitori de caractere valoroase. În scopul creării unor astfel de forme am efectuat un număr mare de hibridări interspecifice și intraspecifice. Procentul de legare a boabelor a variat în acești ani în limitele de 0 și 86% și depinde de condițiile de mediu, de tipul hibridării și de formele parentale. Forma și culoarea boabelor este diferită în dependență de tipul de grâu utilizat ca genitor matern. Facultatea germinativă a boabelor și viabilitatea hibrizilor F₁ a variat între 30,2 și 83%. Rezistența la iernare este mai mare la hibrizii, la care ca formă maternă este utilizat grâu comun de toamnă. La hibrizii

interspecifici din prima generație dominanța complectă se relevă numai după pubescenta spicului și forma ne aristată a spicului iar restul caracterelor luate în studiu (culoarea spicului, aristelor, boabelor, densitatea spicului) se moștenesc după tipul intermediar. Cercetările efectuate asupra comportării hibrizilor interspecifici ne-au demonstrat, că în F₁ heterozisul nu se manifestă după toate caracterele, deoarece fertilitatea lor a constituit în medie 35%. Se manifestă un heterozis somatic pronunțat după talia plantelor, numărul de frați, lungimea spicului principal și după numărul de spiculețe per spic. Iar la combinațiile intraspecifice hibrizii depășesc părinții după cele mai importante caractere cantitative (talia plantei, lungimea spicului principal, numărul de spiculețe și boabe per spic, greutatea boabelor per spic și greutatea a 1000 boabe). Prin urmare heterozisul la hibrizii intraspecifici este mai mare și se manifestă atât heterozisul somatic cât și cel reproductiv. A fost studiată ereditatea caracterelor cantitative și calitative la hibrizii intraspecifici de grâu dur de toamnă deoarece are o importanță mare pentru geneticieni și în deosebi pentru amelioratori. Cunoscând caracterele dominante și recesive ale grâului, amelioratorul poate începe evaluarea noilor forme, cu caractere agronomice valoroase (rezistență înaltă la iernare, cădere, boli, productivitate sporită și al.). Selecția individuală am început-o în generația a doua și a fost prelungită în descendențele ulterioare. Hibrizii generației F₂ se caracterizează printr-un proces furtunos de formare a varietăților. Descendenții acestei generații se divizează în plante de tip inițial: *T. Durum* 34%, *T. aestivum* 41%, intermediare 20% și 5% alte varietăți.

Tabelul 1. Caracteristica liniilor din câmpul de selecție

№	Denumirea combinației hibride	Rezistența la		Recolta, g	± la martor
		iernare	cădere		
1	Hordeiforme 335, martor	4	4	300	-
2	Perlina /Hordeiforme 335	5+	5	510	+210
3	Znahica /Hord. 335 / Coer. 635	5+	5	460	+160
4	SI din Auriu 5	5+	5	460	+160
5	Balada / Hordeiforme 335	5+	5	455	+155
6	{(Driada / M 11) / M5} / H. 333	5	4	440	+140
7	Belâi Parus / Hordeiforme 333	5	5	430	+130
8	Candicans / Auriu 2	5	4	420	+120
9	Bezmejnâi / (M 2 / Dnepreanca)	5	5	410	+110

În rezultatul selecției individuale din mai multe generații au fost depistate din combinațiile hibride un set de linii productive cu talia joasă, rezistente la iernare, secetă și la boli (făinare, rugina brună, septorioză și fuzarioză). Cele mai bune linii (Perlina /Hordeiforme 335, Znahadca /Hord. 335 / Coer. 635 și al.) au depășit soiul martor cu 110-210 g (tabelul 1).

Plantele elite selectate după indicii productivității și rezistenții la factorii extremali de mediu se testează în câmpurile de hibrizi F₃ și în câmpul de selecție. În toți acești ani de cercetări s-au studiat în jurul de 30.000 selectanți ce au fost selectați din hibrizii intraspecifici și interspecifici. Studiarea liniilor noi în încercările comparative de control și concurs ne-a permis selectarea unora din ele, ce nu cedează celor mai superioare soiuri, după productivitate și rezistență la factorii biotici și abiotici ai mediului ambiant. Astfel au fost create soiurile de grâu durum cu tulpina scurtă (Auriu 273, Hordeiforme 335, Hordeiforme 333, Leucurum 2224, Hordeiforme 339), cu un potențial de productivitate de până la 6 t /ha. Boabele acestor forme au o sticlozitate înaltă (94-96%), un conținut înalt de proteină (13,2-15%) și gluten (24-28%). Datorită calităților înalte de productivitate și rezistenței la factorii biotici și abiotici trei soiuri (Hordeiforme 333, Auriu 273 și Hordeiforme 335) au fost omologate în Moldova în anii 1998, 2000 și 2008.

Cele mai recente creații din programul nostru de ameliorare sunt soiurile: Hordeiforme 340, Auriu 1, Auriu 2, Auriu 4, Auriu 5, Hordeiforme 3, Leucurum 1, Leucurum 2, Hordeiforme 3, Sofidurum și al.. Ele au fost obținute prin metoda intraspecifică de hibridare cu selectarea individuală de mai departe din generațiile ulterioare. Din rezultatele prezentate în tabelul 2 vedem că toate soiurile create de noi sunt soiuri intensive cu o înălțime medie rezistentă la cădere. După masa a 1000 boabe se deosebesc soiurile Auriu 5, Auriu 4 și al. Greutatea hectolitrică este un element de apreciere a calității boabelor. O masă hectolitrică ridicată indică „o semință” de calitate. După cum vedem după acest caracter toate soiurile depășesc soiul martor și cea mai înaltă este la soiurile: Sofidurum, Auriu 273 și Auriu 4. Cele mai importante însușiri de calitate sunt sticlozitatea, conținutul de proteină și gluten în boabe.

Au fost identificate genotipuri valoroase după aceste caractere. După conținutul de proteină și sticlozitatea boabelor sau remarcat soiurile: Sofidurum, Hordeiforme 340 și Hordeiforme 335. După conținutul de gluten soiurile: Auriu 5, Auriu 273 și al. (tabelul 2). În anii favorabili productivitatea medie a acestor soiuri a variat între 3,5 și 7,5 t/ha, iar în anii nefavorabili între 1 și 2t/ha. Datorită rezultatelor

înalte după caracterele studiate la Comisia de Stat de Testare a Soiurilor de Plante au fost omologate soiurile: Hordeiforme 340 în anul 2016, Auriu 2 – 2020 și Sofidurum – 2021.

Tabelul 2. Caracteristica soiurilor de grâu durum de toamnă create la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor

Denumirea soiului	Talia plantei, cm	Masa, g 1000 b.	Masa hectolietrică, g/l	Sticlozitatea boabelor, %	Roada t/ha	Conținutul, %	
						proteină	gluten
Hordeiforme 335, martor	86,1	40,5	747	96	3,1	15,9	19,3
Hordeiforme 333	83,2	40,1	741	97	3,0	13,8	27,0
Hordiforme 340	87,1	40,0	759	98	3,0	15,1	28,3
Auriu 2	90,8	39,4	766	97	3,5	13,8	30,7
Auriu 273	87,8	39,5	777	98	3,0	14,5	32,1
Sofidurum	86,7	43,3	781	99	4,0	16,3	26,1
Auriu 4	89,0	44,6	777	97	4,4	13,6	20,7
Auriu 5	97,8	47,7	770	95	3,5	14,5	33,4
Leucurum 1	85,9	40,9	765	96	3,5	15,0	32,4
Grand dur x Hordeiforme 340	88,4	44,2	766	97	5,6	13,8	20,6
Leucurum 2224 x Delfin	90,0	43,1	765	98	4,0	-	-
SI din Sofidurum	97,1	42,6	758	97	5,8	14,3	16,9
SI din Hordeiforme 333	93,8	44,9	765	95	5,7	13,8	28,3
SI din Auriu 1	90,0	42,2	766	96	5,8	-	-

CONCLUZII:

1. A fost studiată colecția de grâu durum de toamnă în rezultatul căruia au fost selectate cele mai bune genotipuri după caracterele valoroase care le-am utilizat în hibridări. În rezultatul selecției individuale din mai multe generații au fost depistate din combinațiile hibride un set de linii productive cu talia joasă, rezistente la iernare, secetă și la boli (făinare, rugina brună, septorioză și fuzarioză). Cele mai bune linii (Perlina /Hordeiforme 335, Znahidca /Hord. 335 / Coer. 635) și au depășit soiul martor cu 110 -210 g.
2. Plantele elite selectate după indicii productivității și rezistenții la factorii extremali de mediu se testează în câmpurile de hibridi F₃ și în câmpul de selecție. În toți acești ani de cercetări s-au studiat 30.000 selectanți ce au fost selectați din hibridii intraspecifici și interspecifici.
3. Studiarea liniilor noi în încercările comparative de control și concurs ne-a permis selectarea unora din ele, ce nu cedează celor mai superioare soiuri, după productivitate și rezistență la factorii biotici și abiotici ai mediului ambiant.
4. În rezultatul cercetărilor au fost create un șir de soiuri de grâu durum de toamnă: Hordeiforme 333 - 1998, Auriu 273 – 2008, Hordeiforme 335 – 2000, Hordeiforme 340 - 2016, Auriu 2 - 2020, Sofidurum – 2021 soiuri omologate în Republica Moldova și alte soiuri - Auriu 1, Auriu 4, Auriu 5, Hordeiforme 3, Leucurum 1, Leucurum 2. Toate aceste soiuri s-au evidențiat printr-o productivitate înaltă, rezistență la factorii abiotici, biotic și însușiri de calitate (sticlozitate, conținut înalt de proteină și gluten).

Bibliografie:

1. Buicli, P.I.; Rotari, S. *Grâu dur de toamnă în Moldova*. În: Conf. Inter. științifico-practică «Conservarea naturii în Republica Moldova: Probleme, realizări și perspective». - Chișinău, 1995, p. 171.
2. Rotari, S.; Veveriță, E. *Rezistența grâului durum de toamnă la iernare, secetă, cădere și boli*. În: volumul 39 „Agronomie și Ecologie”: Materialele Simpozionului Științific Internațional „Agricultura Modernă - Realizări și perspective” consacrat aniversării de 80 de ani de la înființarea Universității Agrare de Stat din Moldova, 2013, p. 290-93.
3. Rotari, S.; Buiucli, P. *Caracteristica genofondului 2. Searascia Mugnozza, Belli și al. Mutation breeding programme for durum wheat (T.ssp. durum Desf.) improvent in Itale*. In: Plant Mutat Breed Crop Improv.,: Proc. Int. Symp. Vienna, 18-22 iunie 1990. Vol. 1, p. 912.
4. Searascia, Mugnozza, Belli și al. *Mutation breeding programme for durum wheat (T.ssp. durum Desf.) improvent in Itale*. In: Plant Mutat Breed Crop Improv.,: Proc. Int. Symp. Vienna, 18-22 iunie, 1990. Vol. 1, pp. 95-109.
5. Буюкли, П.И.; Георгиев, Н.А. *Получение хозяйственно ценных форм озимой мягкой пшеницы при межвидовой гибридизации*. В: Отдаленная гибридизация растений в Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1976, с. 7-8.
6. Буюкли, П.И. *Твердая озимая пшеница*. – Кишинев: Штиинца, 1976. – 162 с.
7. Болдырь, П.А.; Коварский, А.Е.; Кушнеренко, Г.Е. *Сорта озимой пшеницы в Молдавии (Исторический обзор)*. - Кишинев: Штиинца, 1972, с. 138.
8. Кириченко, Ф.Г. *Основные итоги работ по созданию озимой твердой пшеницы*. В: Селекция и семеноводство, 1958, № 1, с. 21-28.
9. Кириченко, Ф.Г.; Абакуменко, А.В. *О причинах новообразований у озимой твердой пшеницы и ее гибридов*. В: Докл. ВАСХНИЛ, 1968, № 4, с. 24.

10. Кириченко, Ф.Г.; Паламарчук, А.И. *Разработка теоретических и практических вопросов селекции новой культур озимой твердой пшеницы*. В: Достижения с.-х. науки. Москва, 1987, с. 44-53.
11. Менабде, В.Л. *Пшеницы Грузии*. Монография. - Тбилиси, Изд-во АН ГССР, 1948. - 172с.
12. Пассек, Т.С. *Периодизация Трипольских поселений III-II тысячелетии до н.э.* В: Материалы и исследование по археологии. М.Л., 1949, № 10, с. 42-50.
13. Якубцинер, М.М. *К истории культуры пшеницы в СССР*. В.: Материалы по истории земледелия СССР, Из-во АН СССР, 1956. –Том 2, с. 342-346.
14. Янушевич, З.В.; Маркевич, В.И. *Археологические находки культурных злаков на первобытных поселениях Прутско-Днестровского междуречья*. В: Интродукция культурных растений. - Кишинев, 1970.

ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УДОБРЕНИЯМИ SMARTGROW ALHUM PLUS И SMARTGROW HUMAX НА УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Ротару Владимир, *доктор биологических наук, главный научный сотрудник*, Горе Андрей, *доктор наук, старший научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений*, Таран Михаил, *доктор наук, Научно-исследовательский Институт Полевых Культур „Селекция”, МОИ*.

Results of the research on the effect of foliar application of Smartgrow Alhum plus и Smartgrow Humax on the yield and quality of winter wheat grain under the condition of the Republic of Moldova are presented. Foliage nutrition (two treatments) contributes to enhancing the chlorophyll contents in leaves and productivity of grain to 5,98 t/ha compared to 4,91 t/ha in control, without fertilizers. The combined application of these two fertilizers improved the content of crude protein and increased nutrients consumption by yield of winter wheat. Hence, the application of foliar fertilizers is efficient biotechnological option to increase the yield and quality of winter wheat grain.

Key words: *foliar treatments, chlorophyll, productivity, quality, winter wheat.*

ВВЕДЕНИЕ

Основной зерновой культурой в Молдове является озимая пшеница. Современный рынок требует от фермеров высоких урожаев и качественного зерна. А добиться этого можно, используя в технологии выращивания культуры и разнообразные агроприемы, и проведение листовых подкормок которые относятся к наиболее эффективным. Важное значение в повышении урожайности и качество зерна озимой пшеницы имеет применение некорневых подкормок [1, 3]. Большой ассортимент предлагаемых препаратов по внесению в виде листовых подкормок предполагает снижение доз химических удобрений с неизменным улучшением качества конечной продукции сельскохозяйственных культур. Согласно литературных данных, в настоящее время большую актуальность приобретает внесение современных новых видов биоудобрений [5, 9]. Их применение позволяет оптимизировать питание растений, в особенности в неблагоприятные годы, а также снизить затраты на внесение основных видов удобрений. В настоящее время большую эффективность имеют листовые удобрения на базе натуральных веществ, способных имитировать действие естественного гормона или влиять на рост из-за смены всего гормонального статуса растений [8]. Они перераспределяют потоки ассимилянтов растением в сторону генеративных органов. Обработка растений листовыми удобрениями имеет широкий спектр действия. Они активизирует прирост корневой системы, улучшает водный режим растений, стабилизируют физиолого-биохимические процессы. Применение некорневых подкормок позволяют более эффективно использовать элементы питания из почвы, макроудобрений и повышает урожайность полевых культур [3, 5, 8]. Таким образом, новые виды листовых удобрений необходимо испытывать и в условиях республики Молдова с целью усиления роста корневой системы, повышения продуктивности растений и их устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Цель проведения исследований – изучить влияние листовых подкормок удобрениями SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Республики Молдова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Задачи исследования были следующие: изучить влияние некорневой подкормки растений озимой пшеницы удобрениями SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на продуктивность культуры и качество её продукции, выращенной на карбонатном черноземе Центральной зоны Республики Молдова; - оценить действие удобрений SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Поставленные задачи решали путем проведения полевых опытов, а также лабораторными исследованиями. Полевой опыт по изучению действия удобрений на урожайность и некоторые качественные показатели зерна был заложен на

полях *Института Генетики, Физиологии и Защиты растений*. Почва опытного участка – чернозем карбонатный, маломощный, средне суглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 2,60%. Обеспеченность почвы в пахотном слое легкогидролизующим азотом низкая, подвижным фосфором – низкая, обменным калием – хорошая. В течение вегетационного сезона проводили фенологические наблюдения, оценки и учёты. Удобрения SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax вносили в виде листовых подкормок в фазу начала выхода в трубку и в фазу колошения. Схема опыта с комбинированием применения удобрений SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax включала следующие варианты: 1) контроль (без обработки растений), 2) Leafdrip 2 кг/га, 3) SmartGrow Alhum Plus 0,5 л/га (в фазе кущения) + 0,3 л/га SmartGrow Humax (в фазе колошения - молочной спелости), 4) SmartGrow Alhum Plus 1,0 л/га (в фазе кущения) + 0,5 л/га SmartGrow Humax (в фазе в фазе колошения-молочной спелости). Опыт был проведен на посевах озимой пшеницы сорта Куяльник. Предшественник был черный пар. Повторность опыта – трехкратная. Норма рабочего раствора составляло 300 л/га. Данные по урожайности зерна приведены с пересчетом на стандартную влажность (14%) и 100% чистоту. Содержание хлорофиллов в листьях озимой пшеницы определяли по методу Арнона спектрофотометрически [2]. Содержание азота в зерне определялось по методу Кельдаля, фосфор – по Murphy and Riley [4] с восстановлением молибдена аскорбиновой кислотой с фотоколориметрическим окончанием, калий - на пламенном фотометре [10]. Качественные показатели зерна определяли по согласно принятым методикам [6]. Статистическая обработка результатов проводилась по Б.А. Доспехову [7] с использованием приложения Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Метеорологические условия вегетационного периода были относительно благоприятными для возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и для озимой пшеницы. Осенью выпало достаточное количество осадков, что позволило получить дружные всходы и хорошо развитые растения. Сумма осадков, выпавших за вегетационный период составило средней многолетней нормы. Однако, следует отметить, что они выпали неравномерно по фазам роста и развития растений. Наибольшее количество осадков выпало в май-июне, что значительно выше среднееголетнего показателя. Температурный режим и влажность воздуха в среднем по месяцам были чуть выше среднееголетним показателям. В тоже время следует отметить, что самая жаркая погода была в июле, когда максимальная температура достигла более 30°C. Фотосинтетическая продуктивность растений зависит от состояния фотосинтезирующего аппарата листа.

Таблица 1. *Содержание хлорофилла в листе озимой пшеницы под действием обработки листового удобрения SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax, мг/г сырого веса*

Варианты	Хлорофилл, <i>a</i>	Хлорофилл, <i>b</i>	Хлорофилл, <i>a+b</i>	Отношение <i>a/b</i>
Контроль (без обработки)	3,40	0,95	4,35	3,58
Leafdrip 2 кг/га	3,36	1,11	4,47	3,03
SmartGrow Alhum Plus 0,5 л/га+0,3л/га SmartGrow Humax	3,42	1,10	4,52	3,11
SmartGrow Alhum Plus 1,0 л/га+0,5л/га SmartGrow Humax	3,30	1,12	4,42	2,95

Физиологические процессы, обуславливающие содержание хлорофилла в листьях и площадь ассимиляционной поверхности, могут по-разному реагировать на агротехнические факторы, особенно на некорневые подкормки растений. Поэтому оптимальное соотношение данных показателей можно получить с использованием новых видов листовых удобрений. В связи с этим представляется интересным проследить и сравнить изменение концентрации хлорофиллов (Хл) в листьях озимой пшеницы в зависимости от применения некорневых подкормок. Данные определения содержания хлорофилла в листьях пшеницы в зависимости от обработки растений представлены в таблице 1. Результаты опыты показали, что содержание хлорофиллов в листьях озимой пшеницы в фазу цветения разных вариантов достоверно различалось. Результаты экспериментальных данных свидетельствуют о том, что использование SmartGrow Alhum Plus 1,0 л/га+0,5 л/га SmartGrow Humax повышает содержание хлорофиллов в листьях пшеницы. Их действие выявлено в основном на концентрацию хлорофилла *b*. Анализы показали, что их применение повышало содержание хлорофилла *b* на 17,9%, а их суммы, *a+b* - на 1,6% по сравнению с контролем. Применение стандарта (Leafdrip 2 кг/га) также повлияло на прирост содержания зеленых пигментов. Резюмируя результаты действия SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на содержания хлорофилла в листьях пшеницы, следует отметить, что эти

препараты повышают фотосинтетическую активность растений. Полученные результаты согласуются с установленным фактом об увеличении фотохимической активности хлоропластов в растениях, в результате использования удобрительных средств на других зерновых культур [8]. Важное значение для повышения урожайности растений имеет применение удобрений в период их интенсивного роста и развития. Результаты проведенных исследований показали высокую эффективность некорневых подкормок удобрениями SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на урожайности зерна озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2. Влияние применения удобрения SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на массу 1000 зерен и урожайность зерна озимой пшеницы, НСР 5 ц/га

Варианты	Масса 1000 зерен, г	%, к контролю	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Прибавка к контролю, %
Контроль (без обработки)	35,2		49,1		
Leafdrip 2 кг/га	38,3	8,8	56,0	6,9	14,0
SmartGrow Alhum Plus 0,5л/га+0,3л/га SmartGrow Humax	38,5	10,9	55,1	6,0	12,2
SmartGrow Alhum Plus 1,0л/га+0,5л/га SmartGrow Humax	38,7	11,0	59,8	10,7	21,8

Прибавка урожая в зависимости от дозы применяемого SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax составила от 6,0 до 10,7 ц/га относительно контроля. Следовательно, исходя из полученных результатов видно, что важно не только основное удобрение, вносимое осенью, но и некорневая подкормка растений с препаратом SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax. Также необходимо отметить, что при использовании стандарта Leafdrip урожайность была выше по сравнению с контролем. В этом варианте прибавка выросла на 6,9 ц/га или на 14% больше по отношению к контролю (табл. 2). Таким образом, установлено, что наибольшая урожайность получена в варианте SmartGrow Alhum Plus 1,0 л/га (в фазе кущения) и 0,5 л/га SmartGrow Human (в фазе колошения). Рост урожайности зерновых культур при использовании биологического удобрения происходило, в основном, благодаря увеличению продуктивной кустистости, лучшему выполнению зерновки и роста массы 1000 зерен. Однако, следует заметить, что применение этих видов удобрений оказало положительное влияние и на массу тысячи семян (табл. 2). Можно отметить, что при применении SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax в дозе 1 л/га и 0,5 л/га масса 1000 семян выросла на 10,9% по сравнению с вариантом без обработки растений (35,2 г/1000 семян). На сегодняшний день стоит задача не только повысить величину урожая озимой пшеницы, но и улучшить его качество. Зерно пшеницы высокого качества на рынке стоит значительно дороже, производство его экономически выгодно (9). Некорневая обработка растений с новыми перспективными удобрениями обеспечивают сбалансированное питание растений, которое позволяет им более эффективно использовать азот, калий и фосфор из почвы, что, безусловно, положительно отразилось на формировании урожая и качество зерна. В наших опытах выявлено, что с повышением дозы удобрений SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax содержание азота в зерне не увеличивалось (табл. 3). Количество калия в зерне несколько снижалось под влиянием удобрений.

Таблица 3. Влияние применения удобрения SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax на некоторые качественные показатели зерна

Варианты	Азот, %	Фосфор, мг/г	Калий, %
Контроль (без обработки)	1,99	4,99	1,25
Leafdrip 2 кг/га	2,00	5,66	1,17
SmartGrow Alhum Plus 0,5л/га+0,3л/га SmartGrow Humax	2,30	5,09	1,12
SmartGrow Alhum Plus 1,0л/га+0,5л/га SmartGrow Humax	2,34	5,40	1,07

Результаты химического анализа зерна озимой пшеницы при некорневой подкормке растений с SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax представлены в таблице 4. Сырая клейковина по вариантам опыта изменялось в зависимости от доз удобрений. Как видно из экспериментальных данных (табл. 4), различные дозы листовых удобрений SmartGrow Alhum Plus и SmartGrow Humax практически оказали одинаковое влияние на содержание клейковины. Следует отметить, что содержание сырой клейковины в вариантах с применением Alhum Plus и Humax было выше, чем в контроле (без обработки растений) на 17,7%. Важнейшее значение имеют белковые вещества, особенно образующие клейковину. Количество и хорошее качество клейковины обуславливают способность теста удерживать бродильный углекислый газ.

Таблица 4. Влияние применения микробиологического удобрения *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax* на качество зерна

Варианты	Клейковина, %	Сырой протеин, %	ИДК
Контроль (без обработки)	24,2	11,3	97
Leafdrip 2 кг/га	26,4	11,4	99
SmartGrow Alhum Plus 0,5 л/га+0,3л/га SmartGrow Humax	24,2	13,1	92
SmartGrow Alhum Plus 1,0 л/га+0,5л/га SmartGrow Humax	25,1	13,3	95

В варианте с обработкой растений препаратами *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax* в дозе 1,0 л/га и 0,5 л/га, содержание клейковины (25,1%) и сырого белка (13,3%) было максимально (табл. 4). Следовательно, в проведенном опыте выявлено положительное влияние на качество зерна озимой пшеницы при использовании *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax*. Особенно, испытуемое листовое удобрение оказало положительное влияние на содержание сырого белка и клейковины в зерне. Анализ опытных данных показал, что в контрольном варианте опыта количество клейковины в зерне составило 24,2% и сырой белок – 11,3% соответственно. В целом, можно заключить, что применение листового удобрения *Alhum Plus* и *Humax* в качестве некорневой обработке растений положительно повлияло на качество зерна озимой пшеницы. На основании полученных данных по содержанию основных макроэлементов в зерне и урожайности озимой пшеницы был рассчитан вынос азота, фосфора и калия из почвы с урожаем зерна.

Таблица 5. Влияние применения листового удобрения *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax* на вынос азота, фосфора и калия урожаем зерна, кг/га

A	Азот	Фосфор	Калий
Контроль (без обработки)	98	24,5	61
Leafdrip 2 кг/га	112	31,7	66
SmartGrow Alhum Plus 0,5л/га+0,3л/га SmartGrow Humax	127	28,0	62
SmartGrow Alhum Plus 1,0л/га+0,5л/га SmartGrow Humax	140	32,3	64

Как видно из таблицы 5, вынос азота с урожаем зерна в проведенном опыте достигал 98-140 кг/га, фосфора – 24,5-32,3 кг/га и калия 61-66 кг/га. Применение *SmartGrow Alhum Plus* 0,5 л/га+0,3 л/га *SmartGrow Humax* способствовал росту потребления азота на 29,6%, а фосфора на 14,3%, соответственно, по сравнению с контролем (табл. 5). Существенный вынос калия отмечалось также при применении *Leafdrip*. Из особенностей роста и формирования урожая можно отметить, как положительный факт, что при наступлении аномально сухого периода в середине июня на контрольном варианте (без обработки растений) наблюдалось ускоренное пожелтение и усыхание листьев – не только нижних и средних, но и флагового листа. Тогда как на всех вариантах с применением *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax*, физиологическое функционирование флагового листа продолжилось дольше. В целом, анализ результатов исследования показал, что при выращивании озимой пшеницы на карбонатном черноземе Молдовы применение листовых удобрений *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax* проявляют положительное действие на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

ВЫВОДЫ:

1. В опыте с некорневой подкормки листовыми удобрениями *SmartGrow Alhum Plus* (1 л/га в фазе кущения) и *SmartGrow Humax* (0,5 л/га в фазе колошения-молочной спелости зерна) урожайность достигала 5,98 т/га (контроль 4,91 т/га).
2. Применение удобрений *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax* повышало содержание сырого белка в зерне, а также увеличивало вынос азота и фосфора из почвы по сравнению с необработанными растениями.
3. Таким образом, использование удобрений *SmartGrow Alhum Plus* и *SmartGrow Humax* можно рекомендовать для двукратной листовой подкормки озимой пшеницы в условиях Республики Молдова.

Библиография:

1. Ciocina, V. *Influența îngrășămintelor minerale asupra productivității grâului de toamnă pe cernozele carbonatice*. În: Materialele conferinței științifico practice „Rezultatele cercetărilor la cultura plantelor de câmp în Republica Moldova”. - Chișinău 2015, p. 199-201.
2. Lichtenthaler, H.K.; Wellburn, A.R. *Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents*. In: Biochem. Soc. Trans. 1983, 11, (5), pp. 591-592.
3. Lyu, X.; Lyu, Y.; Liu, N.; Liban, K.; Hou, X.W. *Foliar applications of various nitrogen (N) forms to winter wheat affect grain protein accumulation and quality via N metabolism and remobilization*. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2021.10.009>.

4. Murphy, J.; Riley, J.P. *A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters*. In: Anal. Chim. Acta., 1962, 27, pp. 31-36.
5. Szczepaniak, W.; Nowicki, B.; Belka, D.; Kazimierowicz, A.; Kulwicki, M.; Grzebisz, W. *Effect of Foliar Application of Micronutrients and Fungicides on the Nitrogen Use Efficiency in Winter Wheat*. In: Agronomy 2022, 12, 257. <https://doi.org/10.3390/agronomy12020257>.
6. ГОСТ13586. *Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице*. – 10 с.
7. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Дорогавцев, С.Ю. и др., *Влияние листовых подкормок пшеницы озимой микроудобрениями марки «Полифид» на урожайность и качество зерна в условиях Орловской Области*. В: Овощи России. 2019; (2):74-79. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-74-7>
9. Журавлева, Е.В.; Милащенко, Н.З.; Сапожников, С.Н.; Трушкин, С.В. *Система увеличения производства высококачественного зерна пшеницы*. В: Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 3. с. 7-10.
10. Минеев, В.Г. *Практикум по агрохимии*. - Москва: Изд-тво МГУ, 1989. – 304 с.

ESTIMAREA TERMOREZISTENȚEI DESCENDENȚILOR DE TOMATE OBȚINUȚI DE LA PLANTELE INFECTATE CU VIRUSURI

Saltanovici Tatiana, *doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator*, Andronic Larisa, *doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, directorul IGFPP*, Antoci Ludmila, *cercetător științific*, Doncilă Ana, *cercetător științific stagiar, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

The effect of high temperature on the variability of the progeny of virus-infected tomato genotypes was studied at the seed germination stage. As a result of thermal treatment, a differential response of genotypes to stress was found. In most cases, the temperature inhibited the growth of rootlet, reducing their size by 2.1 times compared with the control. The results of a two-factor analysis of variance revealed the decisive role of the genotype in the variability of the heat resistance of the progeny, which indicates the effectiveness in the identification and selection of resistant genotypes at seed germination stage. Based on the evaluation, heat-resistant genotypes were selected for further breeding.

Key words: *tomato, virus, pollen, temperature, variability, resistance, selection.*

INTRODUCERE

În condițiile schimbărilor globale ale climei stresul termic constituie un obstacol sever, ce limitează productivitatea mai multor culturi agricole. Influența factorului termic asupra caracterelor morfologice la tomate se manifestă la temperaturi mai mari de 40°C [6]. Se știe că dezvoltarea organelor reproductive este mai puternic influențată de temperaturi înalte spre deosebire de cele vegetative. La tomate creșterea temperaturii de la 28/22 la 32/26°C (zi/noapte) conduce la diminuarea semnificativă a numărului de fructe. S-a constatat că reducerea acestei valori a corelat cu creșterea temperaturii și această dependență se datorează, în primul rând, perturbărilor metabolismului glucidic și translocării prolinei în perioada dezvoltării aparatului reproductiv masculin [3, 8].

De menționat, că acțiunea negativă a temperaturilor înalte provoacă un șir de schimbări morfoanatomice, fiziologice și biochimice, care influențează negativ asupra proceselor de dezvoltare și creștere a plantelor și contribuie la micșorarea productivității acestora [1, 5]. În acest sens, cercetările direcționate spre estimarea și evidențierea formelor cu rezistență la temperatură înaltă sunt relevante și prezintă un interes deosebit. Realizarea eficientă a acestor cercetări presupune utilizarea metodelor contemporane și rapide de *screening* al genotipurilor valoroase. Procedeele existente de apreciere a gradului de termorezistență a culturilor agricole includ testarea termică a genotipurilor la nivel de gametofit și sporofit pentru evaluarea și prognozarea rezistenței acestora ca rezultat al analizei modificărilor în sinteza proteinelor în urma tratării termice a germenilor [10].

Este cunoscut faptul, că rezistența la stresul termic este un caracter complex poligen, care variază la diferite specii de plante. Totodată, informația detaliată privind controlul genetic al termorezistenței plantelor este limitată. În acest context autorii menționează, că existența a unui complex mare de gene ce controlează reacția plantelor condiționează complexitatea procesului ameliorativ privind sporirea rezistenței la stresuri termice [4]. Se știe, că pentru caracterizarea nivelului de rezistență a genotipului o mare importanță are alegerea corectă a indicelui ameliorativ. În unele cercetări în acest scop au fost utilizate caracterele legate cu etapele reproductive așa precum perioada de înflorire, viabilitatea polenului și legarea fructelor, în timp ce alți cercetători au demonstrat eficiența utilizării în acest scop a indicelui sporofitului [7]. O condiție obligatorie pentru crearea genotipurilor termorezistente o prezintă existența variabilității genetice după rezistența la stresul termic. Variabilitatea după capacitatea de formare a fructelor la tomate pe fundal de temperaturi înalte confirmă posibilitatea realizării *screening-ului* reușit în aceste condiții [1].

În unele cazuri, perioada de influență a temperaturii înalte asupra plantelor poate coincide cu acțiunea factorilor biotici, inclusiv al virusurilor. Cercetătorii au stabilit că stresurile asociate provoacă acțiuni complexe, ce diferă de răspunsul plantelor expuse influenței doar a unui factor solitar [2]. Luând în considerare faptul că în literatura de specialitate informația privind reacția descendenților de tomate, obținute de la plantele infectate cu patogeni virali, la acțiunea factorilor abiotici este limitată, scopul cercetărilor realizate a inclus evaluarea termorezistenței descendenților de tomate, obținuți de la plantele infectate cu virusuri la etapa de germinare a semințelor.

MATERIAL ȘI METODELE DE CERCETARE

Pentru efectuarea cercetărilor au fost utilizați descendenții plantelor infectați cu Virusul mozaicului tutunului (VMT) și Virusul aspermiei tomatelor (VAT). În studiu au fost incluse următoarele genotipuri de tomate: soiuri (Flacăra, Tomiș, Veneț, M.Gratefully, Rufina) și forma spontană *S.pimpinellifolium*, fiecare genotip a fost prezentat în 3 variante: martor, descendenții VMT, descendenții VAT.

În scopul realizării experienței semințele genotipurilor de tomate au fost amplasate în cutii Petri și transferate în termostat pentru germinare la temperatura de 26°C. În total în experiență au fost incluse și analizate 3600 de semințe. Peste 3 zile a fost efectuată prima măsurare a radiclei, apoi semințele au fost tratate timp de 6 ore la temperatura de 43°C și după expirarea termenului indicat reamplasate în termostat la regimul de 26°C pe 3 zile. După expirarea acestui termen a fost efectuată a doua măsurare a radiclei. Semințele din varianta martor au fost menținute în condiții de temperatură de 26°C. Rezistența genotipurilor la temperaturi înalte a fost calculată după formula:

$$R = K_1 / K_2 \times 100, \text{ unde:}$$

K_1 – lungimea radiclei în varianta experimentală, K_2 – lungimea radiclei în varianta martor.

Reacția plantelor la tratament a fost stabilită în baza procentului de germinație a semințelor și valorilor lungimii radiclei. În baza rezultatelor obținute au fost evidențiate genotipuri cu valori înalte a nivelului de termorezistență.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Urmare a estimării genotipurilor analizate după procentul de germinare a semințelor în condiții de temperatură optimă, a fost stabilit că la plantele din varianta martor valorile acestui caracter au fost destul de înalte și au variat în limitele 76,0...98,0%, dar valoarea medie a acestui parametru a constituit 91,8+3,2%. La descendenții VMT a fost înregistrată depășirea valorii medii de germinație a semințelor cu 8,0% față de martor. Totodată, descendenții VAT au atestat diminuarea caracterului analizat cu 30,5% în raport cu martorul. Astfel, la descendenții VMT/VAT a fost stabilită modificarea procentului de germinație a semințelor, fapt ce poate fi rezultatul infectării plantelor cu virusuri.

În baza studiului realizat a fost stabilit, că la majoritatea soiurilor (varianta martor) lungimea radiclei a variat în limitele 11–14 mm la prima măsurare, deși la forma spontană valorile acestui caracter au fost mai mici. În timpul măsurării repetate pe fundal de temperatură optimă a fost atestată majorarea acestui caracter în varianta martor de 1,8...6,0 ori în funcție de genotip, la descendenții VMT și VAT – de 1,8...4,9 și 1,4...4,4 ori respectiv (Fig. 1).

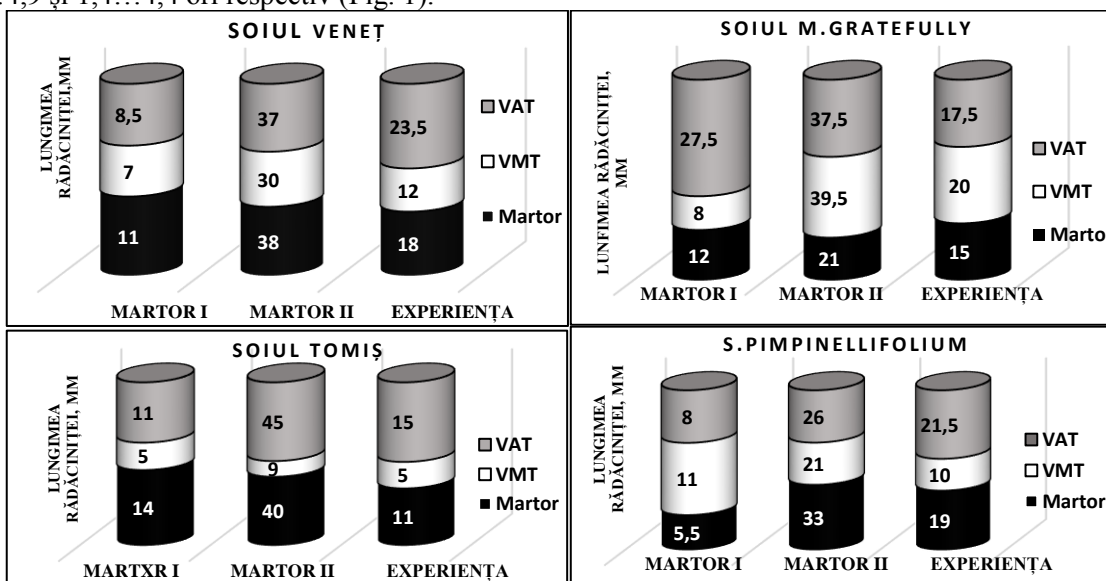


Fig. 1. Influența temperaturii înalte asupra lungimii radiclei (mm) la genotipurile de tomate.

În rezultatul tratării termice (43°C/6 ore) a germenilor la toate variantele a fost înregistrată diminuarea lungimii medii a radiclei de 2,1...2,2 ori în raport cu martorul, totodată, a fost stabilită existența unei reacții diferențiate a acestora la stresul termic. În varianta martor acțiunea temperaturii a cauzat diminuarea dimensiunilor radiclei de 1,4...3,6 ori în funcție de genotip. Cea mai puternică reacție a fost atestată la soiul Tomiș, evidențiat prin micșorarea lungimii radiclei de 3,6 ori. Printre genotipurile studiate cele mai stabile dimensiuni ale rădăcinii au fost constatate la soiul M.Gratiffully. La descendenții VMT în funcție de genotip lungimea radiclei s-a micșorat de 1,8...2,5 ori. La soiul Veneț s-a înregistrat reacție puternică, care s-a exprimat prin diminuarea lungimii de 2,5 ori față de martor. Destul de puternic au reacționat și descendenții VAT, ceea ce s-a exprimat prin reducerea dimensiunilor radiclelor de 1,2...3,0 ori. La soiul Tomiș a fost constatată cea mai puternică reacție, în rezultatul căruia dimensiunile radiclelor au fost mai mici comparativ cu martorul de 3,0 ori. Totodată, la descendenții VAT în trei cazuri a fost constatată majorarea caracterului analizat față de varianta martor. Astfel, în majoritatea cazurilor acțiunea factorului termic la etapa de creștere a germenilor a contribuit la inhibarea germinăției, iar în unele cazuri a fost înregistrată formarea radiclelor mai mari față de martor, fapt ce confirmă manifestarea diferențiată a reacțiilor de răspuns.

Analiza histogramei de distribuție a caracterului lungimea rădăcinii a arătat că la genotipurile din varianta martor în condiții de temperatură optimă s-a constatat un spectru larg de variabilitate a indicelui analizat (5-50mm), deși la descendenții VMT/VAT în majoritatea cazurilor în aceste condiții s-au format rădăcini scurte sau cu valori medii (Fig. 2).

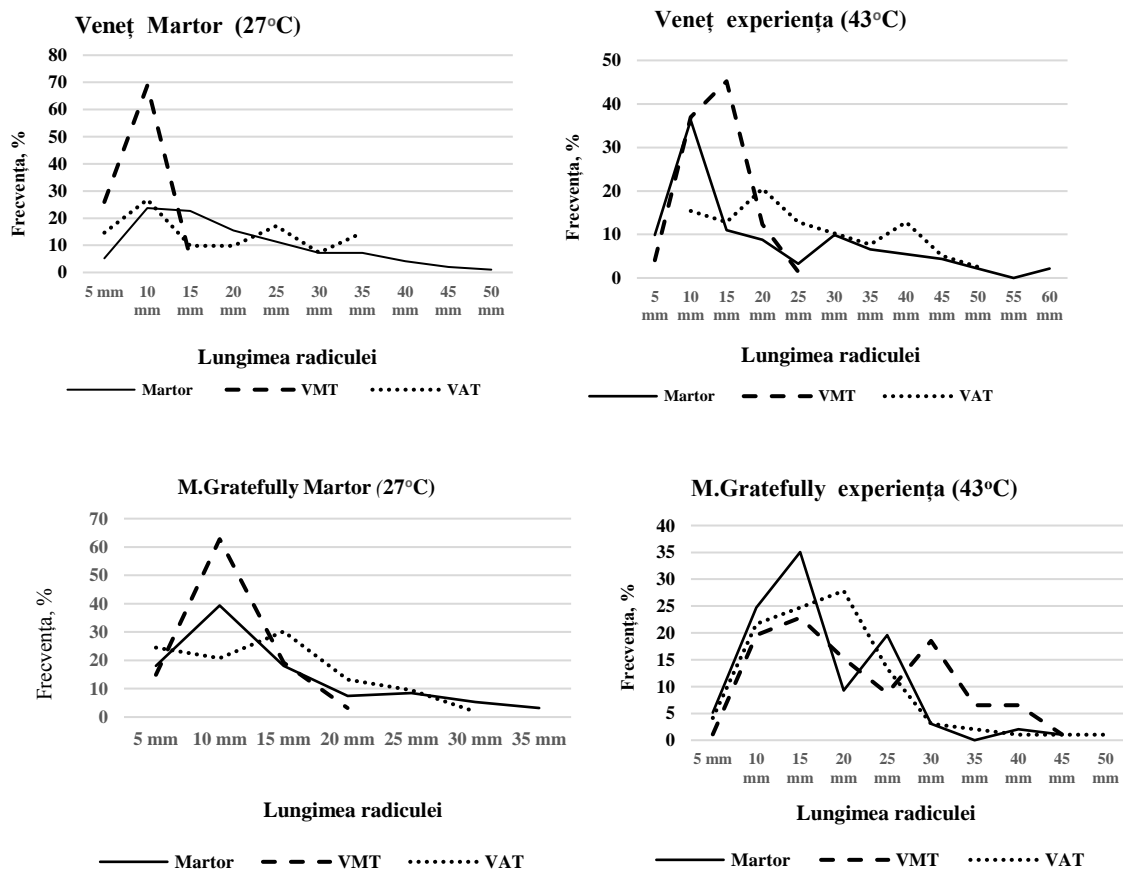


Fig. 2. Distribuția germenilor de tomate după lungimea radiclei în rezultatul tratării cu temperatură înaltă.

În rezultatul tratării termice (43°C) la descendenții VAT s. Veneț a fost stabilită majorarea frecvenței semințelor ce au format radicule lungi. Totodată, și la s. M.Gratefully / VMT a fost stabilită extinderea diapazonului spectrului de variație după acest parametru față de s. Veneț. (Fig. 2). Astfel, tratarea termică a germenilor la descendenții VMT/VAT a contribuit la apariția abaterilor de distribuție a acestora după lungimea radiclei față de martor, fapt ce, de asemenea, confirmă manifestarea reacțiilor diferențiate la acțiunea temperaturii înalte.

În scopul elucidării surselor de bază a variabilității termorezistenței genotipurilor analizate a fost aplicată analiza dispersională bifactorială, rezultatele căreia au confirmat contribuția veridică ($P < 0,001$) a genotipului, temperaturii și interacțiunii acestora. Conform datelor prelucrării statistice la descendenții

VMT ponderea genotipului și interacțiunii *genotip x temperatura* în sursa de variație au fost aproximativ egale – 37,0...39,0%, cota de influență a temperaturii a fost mai slabă și a constituit 24,0%. Totodată, la descendenții VAT contribuția genotipului a fost decisivă – 62,0%, cota de influență a interacțiunii *genotip x virus* a constituit 32,0%, iar factorul termic a determinat numai 6,0% a variabilității stabilite (Fig. 3). Astfel, rezultatele obținute au constatat contribuția majoră a genotipului în formarea termorezistenței la descendenți, fapt ce are importanță practică, întrucât sporește posibilitatea identificării și selectării genotipurilor rezistente.

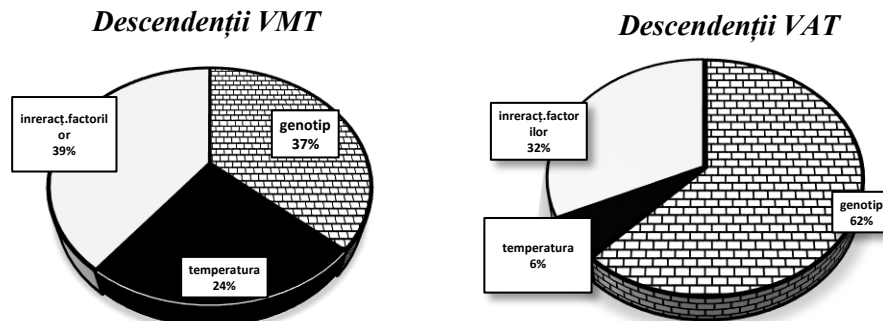


Fig. 3. Structura spectrelor de variabilitate a termorezistenței germenilor la descendenții VMT și VAT.

Se știe că productivitatea culturilor agricole se formează în procesul de interacțiune dintre genotipul plantei și condițiile de mediu, ce limitează realizarea potențialului genotipurilor din cauza rezistenței reduce. În acest sens, estimarea, evidențierea și crearea genotipurilor termorezistente prezintă un interes deosebit pentru amelioratori. În baza generalizării datelor obținute printre genotipurile analizate au fost stabilite diferențe după valorile de termorezistență. De menționat, că nivelul mediu de termorezistență la descendenții VAT a depășit cu 19,5% valorile acestui caracter față de genotipurile VMT. Majoritatea descendenților VAT (Veneț, Flacăra, Tomiș și M.Gratefully) au atestat valori înalte a termorezistenței (Fig. 4). Printre genotipurile VAT cel mai mic grad de termorezistență a manifestat s. Rufina. În cadrul descendenților VMT prin termorezistență înaltă s-au evidențiat soiul Veneț și forma spontană *S.pimpinellifolium*, deși la celelalte soiuri acest parametru a avut valori mai mici – 59,0...62,5%.

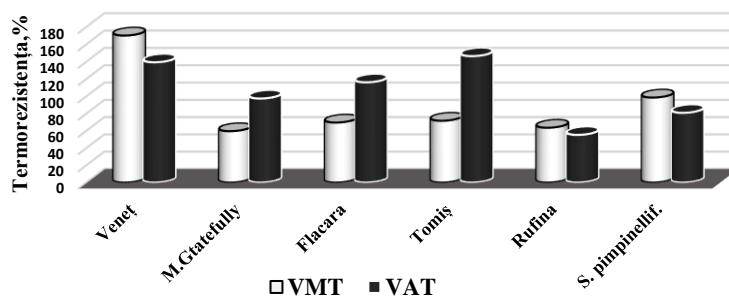


Fig. 4. Termorezistența descendenților plantele de tomate infectate cu virusuri la etapa de germinare a semințelor.

Prin urmare, descendenții VMT/VAT la etapa de germinație a semințelor au manifestat potențial de termorezistență diferit, ce a permis evidențierea genotipurilor rezistente pentru includerea în procesul ameliorativ.

CONCLUZII:

1. Studiul comparativ al germinației semințelor de tomate la temperatura optimă (26°C) pentru plantele sănătoase și descendenții VMT/VAT a stabilit că la plantele martor valorile acestui caracter au fost destul de înalte – 76,0...98,0%; la descendenții VMT a fost înregistrată majorarea germinației cu 8,0% față de martor, deși la descendenții VAT s-a atestat diminuarea caracterului analizat cu 30,5%, fapt ce poate indica manifestarea diferențiată a reacțiilor germenilor plantelor infectate.
2. Acțiunea temperaturii înalte (43°C timp de 6 ore) asupra germinației la descendenții plantelor de tomate infectate cu virusuri a condus la inhibarea procesului de creștere a radiculelor, reducând dimensiunile acestora în mediu de 2,1 ori în raport cu varianta martor.
3. Reacția descendenților VMT/VAT la influența factorului termic la etapa de germinare a semințelor a fost controlată prioritar de influența genotipului (37,8...62,0%), fapt ce are importanță practică, întrucât sporește posibilitatea identificării genotipurilor rezistente; în timp ce ponderea factorului termic a fost mai slabă și a constituit 24,0% pentru descendenții VMT și 6,0% pentru descendenții VAT.

4. Majoritatea descendenților VAT (Veneț, Flacăra, Tomiș și M.Graterfully) au prezentat valori înalte a termorezistenței; prin termorezistență înaltă s-au evidențiat descendenții Veneț / VMT, *S.pimpinellifolium* / VMT, ceea ce argumentează posibilitatea antenării acestor genotipuri în baza rezultatelor obținute în cercetările ulterioare.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.7007.04 «Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității», finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Bita, C. and Gerads, T. *Plant tolerance to high temperatures in a changing environment: scientific fundamentals and production of heat stress-tolerant crops*. In: Front. Plant Sci. 2013. 4:273. Doi: 10.3389/fpls.2013.00273
2. Pandey, P.; Ramegowda, V.; Senthil-Kumar, M. *Shared and unique responses of plants to multiple individual stress and stress combinations: physiological and molecular mechanism*. In: Frontiers in Plant Science. 2015. 6:723.
3. Sato, S. et al. *Moderate increase of mean daily temperature adversely affects fruit set of *L.esculentum* by disrupting specific physiological processes in male reproductive development*. In: Annals of botany, 2006, v.97, 731-738. Doi: 10.1093/aob/mcl037.
4. Wang, Z.; Yang, C.; Chen, H. et al. *Multi-gene co-expression can improve comprehensive resistance to multiple abiotic stresses in *Brassica napus* L.* In: Plant Sci. 2018. 274:410-419. Doi:10.1016/j.plantsci. 2018.06.014.
5. Wahid, A.; Geleani, S.; Ashraf, M. et al. (2007). *Heat tolerance in plants: an overview*. In: Env. Exp. Bot. 61, 199-223. Doi:101016/j.envexpbot.2007.05.011.
6. Wen, J.; Jiang, F.; Weng, F. et al. (2019). *Identification of heat-tolerance QTLs and high-temperature stress-responsive genes through conventional QTL mapping, QTL-seq and RNA-seq in tomato BMC*. In: Plant Biol. 2008. 19:298. Doi: 10.11086/s 12870-019-2008-3
7. Xu, J; Driedekons, N.; Rutten, M. et al. *Mapping quantitative trait loci for heat tolerance of reproductive traits in tomato (*Solanum lycopersicum*)*. In: Mol. Breed. 2017. 37: 58. Doi: 10.1007/s11032-017-0664-2.
8. Xu, J.; Wolters-Ars, M.; Mariani, C. et al. *Heat stress affects vegetative and reproductive performance and trait correlations in tomato (*Solanum lycopersicum*)*. In: Eufitica. 2017. 213:156.
9. Zhang, H.; Sonnevald, U. *Differences and commonalities of plant response to single and combined stresses*. In: The Plant Journal. 2017. 90:839-855.
10. Посылаева, О.А.; Кириченко, В.В. *Изменчивость термостойкости семян современных сортов сои в условиях восточной части лесостепи Украины*. В: Достижения науки и техники АПК, №3, 2014, с. 54-57.

INFLUENȚA FACTORILOR GENETICI ȘI AI STRESULUI HIDRICASUPRA NORMEI DE REACȚIE A UNOR CARACTERE CANTITATIVE LA GRÂUL COMUN THE INFLUENCE OF GENETIC FACTORS AND WATER STRESSON THE REACTION RATE OF SOME QUANTITATIVE CHARACTERISTICS TO COMMON WHEAT

Sașco Elena, *doctor în biologie, cercetător științific coordonator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

The response of quantitative traits to the winter wheat genotypes Moldova 614, Moldova 66 and the Selania / Accent line at the early stage of ontogenesis (7 days) under conditions of water restrictions adjusted with polyethylene glycol (PEG 6000) in 10% concentrations was investigated and 20% by volume at 15°C and 25°C. On the background of optimal temperature (25°C) the investigated genotypes registered tolerance for germination indices, root and stem length, but also the dry mass of seedlings. In the presence of the osmotic in a concentration of 20%, both average resistance and sensitivity of the investigated characters were manifested. In the conditions of stressful temperature of 15°C when administering the osmotic in the concentration of 10% only the genotype Moldova 614 showed average resistance. The water stress conditions created by PEG 20% more strongly affected the stem, but also the dry mass of the plant. The factor analysis of the variance showed that the temperature factor has the largest share in the variability of the characters of root and stem length (85.7% and 72.2%). The water deficit was 12.0% and 22.5%, respectively, while the significant interactions of stressors showed an advanced weight for the stem length in relation to the root length, a phenomenon of increased strain vulnerability, highlighted by the phenotypic peculiarities of the root / stem ratio.

Key words: *Triticum aestivum* L., PEG 6000, temperature, root and stem length, dry mass of the plant, vigor indices.

INTRODUCERE

Grâul constituie o cultură importantă cultivată la nivel mondial, care contribuie în consumul global cu 55% din hidrații de carbon și 20% din calorii alimentare și deține poziție importantă în comerțul internațional cu cereale [8].

Schimbările climatice reprezintă o amenințare majoră pentru întreaga viață biologică. Extremele stresante abiotice precum seceta, temperatura, salinitatea și dezechilibrul nutritiv prezintă provocări majore pentru industria cerealelor. Starea de umiditate redusă a solului induce mai multe modificări în cultură, adică modificări morfologice, biologice, fiziologice și moleculare. Creșterea secetelor recurente

asociate cu schimbările climatice globale provoacă o reducere a randamentului grâului, totodată, în unele condiții cauzează eșecul culturii. Mai susceptibile de a fi afectate sunt etapele de vegetație timpurie și reproducere [2, 7, 8]. În același timp, potențialul de germinare a semințelor și creșterea timpurie a plantelor sunt faze deosebit de critice pentru stresul hidric [9]. S-a demonstrat că prezența toleranței la secetă în stadiul incipient de creștere corespunde toleranței la deficitul de apă în condiții de câmp. Deci, în expresia fenotipică eficientă și repetabilă a toleranței la secetă, atribuită genotipului, este necesar să se utilizeze metode de *screening* timpuriu, simple, dar eficiente [6]. Deficitul hidric are efecte similare asupra celulei vegetale cu stresul termic [4]. Toleranța la stresul hidric este o trăsătură cantitativă dificilă, poligenă, fiind influențată de factorii biotici, fluctuațiile de temperatură, iradierea ridicată și deficiențele și/sau toxicitatea nutrienților [4, 8]. Una din sursele de ameliorare a toleranței grâului la secetă este prezentată de introgressiunea din fondul de gene sălbatice cât și locale [8]. Pentru selecția rapidă a genotipurilor tolerante pentru programele de ameliorare s-au dovedit a fi utili indicii de toleranță în faza timpurie de creștere în medii induse de factorii de stres, anticipând testările ample în condiții de câmp [1].

Studiul de față a fost realizat pentru a selecta genotipuri de grâu adaptate la condițiile locale pentru toleranța la secetă în faza de creștere timpurie, prin utilizarea stresului hidric indus de PEG 6000 la diferite condiții de temperatură.

MATERIAL ȘI METODE

Au fost investigate genotipurile autohtone de grâu de toamnă Moldova 614 (M 614), Moldova 66 (M 66) și linia Selania/Accent (L S/A), recolta 2019 în condiții stresante hidrice și de temperatură. Restricțiile hidrice au fost induse de soluțiile apoase de polietilen glicol (PEG 6000), macromoleculele căruia adsorb apa din celula vegetală și mențin un potențial hidric uniform pe parcursul perioadei experimentale. Semințele aseptizate în alcool etilic (96%), apoi în hipoclorură de calciu (10%), au fost pregerminate 2ore și menținute 7 zile în cutii Petri în condiții constante de temperatură la 15°C și 25°C. După necesitate, semințele au fost umectate cu apă distilată sau soluție de PEG 6000 în concentrația 10 % și 20% d/v. Au fost investigați parametrii de germinare (G), lungime a rădăcinii și tulpinii (LR și LT) și masă plantei întregi (Mus), uscată 72 ore la temperatura de 60°C. Indicele de vigoare a semințelor (IVS) a fost calculat prin înmulțirea procentului de germinare și a lungimii plantei [3, 7]. Indicele de vigoare a plantei (IVP) a fost determinat integral prin înmulțirea procentului de germinare la masa uscată a plantei întregi [6, 10]. Rezultatele au fost prelucrate conform testului ANOVA, pachetul de soft STATISTICA 7.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În condițiile de restricții hidrice produse de PEG 6000 în concentrația 10% la temperatura optimă 25°C lungimea rădăcinii și tulpinii a fost stimulată la toate genotipurile, pe când la temperatura 15°C parametrii vizați au manifestat toleranță doar pentru genotipul Moldova 66. Potențialul osmotic sever produs de PEG 20% în condiții optime de temperatură a condus un răspuns mai eficient pentru lungimea rădăcinii (74.6%) și a tulpinii (54.1%) doar la Moldova 614, genotipurile Moldova 66 și linia L Selania/Accent au manifestat rezistență medie. Pe fondal de temperatură de 15°C restricțiile hidrice produse de PEG în concentrația 20% au redus semnificativ atât lungimea rădăcinii, cât și a tulpinii, diminuarea fiind înregistrată respectiv în limitele de 40.1%...46.0% și 17.8%...20.9%. Reacția genotipurilor de grâu la asocierea acestor factori a fost atestată ca medie susceptibilă. Stresul hidric imitat de soluțiile PEG 6000 în concentrațiile 10% și 20% a produs o reducere mai avansată a tulpinii în raport cu cea a rădăcinii (tab. 1). Acțiunea asociată a factorilor de stres a înregistrat o creștere a raportului rădăcină/tulpină, îndeosebi, în variantele de asociere a tratamentelor de stres major (PEG 20% x 15°C). Raportul LR/LT, trăsătură fenotipică utilizată frecvent în atestarea ponderii efectelor hidrice extreme, este cauzată de activitățile fiziologice ale sistemului radicular, care sunt mai puțin sensibile la conținutul scăzut de apă, în timp ce transferul în partea superioară a plantei necesită un potențial de apă mai masiv [1].

Tabelul 1. Efectul restricțiilor hidrice asupra caracterelor de creștere la diferite tratamente termice

Varianta de tratament	25°C			15°C		
	LR, mm	LT, mm	LR/LT, %	LR, mm	LT, mm	LR/LT, %
Moldova 614						
Martor	127.5±4.1	81.1±4.0	157	69.4±3.0	42.7±1.8	162
PEG10%	137.1±5.2*	92.5±4.0*	148	59.2±3.5*	30.9±2.2*	192
PEG20%	95.1±4.8*	43.9±2.5*	219	31.1±1.8*	7.5±0.4*	415
Moldova 66						
Martor	134.8±6.6	88.5±4.8	152	63.2±3.2	33.1±1.8	191
PEG10%	155.2±5.8*	93.3±3.7	166	67.3±3.1	31.5±1.6	214
PEG20%	90.8±29.6*	26.9±1.9*	338	29.1±1.7*	6.9±0.3*	422
Selania x Accent						

Martor	146.1±6.1	85.9±4.1	170	68.0±3.5	36.9±1.9	184
PEG10%	116.6±6.7*	77.9±4.5	150	68.3±3.6	29.8±1.9*	229
PEG20%	96.6±4.4*	39.8±2.4*	243	27.6±1.6*	7.7±0.4*	358

*- suport statistic pentru testul F

Factorii stresogeni vizați au influențat slab procentul de germinare a semințelor de grâu. Masa uscată a plantelor a fost stimulată în condițiile administrării PEG 10% la temperatura optimă și doar redusă în condițiile de temperatură de 15°C. În condițiile de interacțiune a factorilor de stres major (PEG 20% x 15°C) masa uscată a fost diminuată până la 26.5%, 23.1% și 22.3% din martorul respectiv M 614, M 66 și L S/A.

Analiza factorială a varianței a evidențiat factorul *Temperatură* cu cea mai mare pondere în variabilitatea trăsăturilor de lungime a rădăcinii și tulpinii (85.7% și 72.2%). *Restricțiile hidrice* au deținut respectiv 12.0% și 22.5%, pe când *Interacțiunile* semnificative ale factorilor de stres au manifestat pondere avansată pentru lungimea tulpinii (4.3%) în raport cu cea a rădăcinii (2.1%). Răspunsul caracterelor de creștere indică vulnerabilitatea sporită a *tulpinei* în interacțiunile *grâu x factor stresogen*, fenomen evidențiat și de trăsătura fenotipică raportul LR/LT.

Indicatorii integrali de vigoare IVS și IVP au diminuat în condițiile de temperatură nefavorabilă de 15°C, dar și în răspunsul genotipurilor de grâu la administrarea restricțiilor hidrice produse de PEG 20%. Cote minime fiind înregistrate în varianta de interacțiune a factorilor de stres major (PEG 20% x 15°C), îndeosebi în cazul genotipului L S/A. Așadar, au fost stabilite valori maxime ale indicatorilor IVS și IVP odată cu creșterea temperaturii și diminuării potențialului osmotic (Fig. 1). În cercetările de profil regimul de temperatură 20°C-30°C a fost identificat ca fiind optim pentru caracterele de creștere timpurie a semințelor de grâu [3].

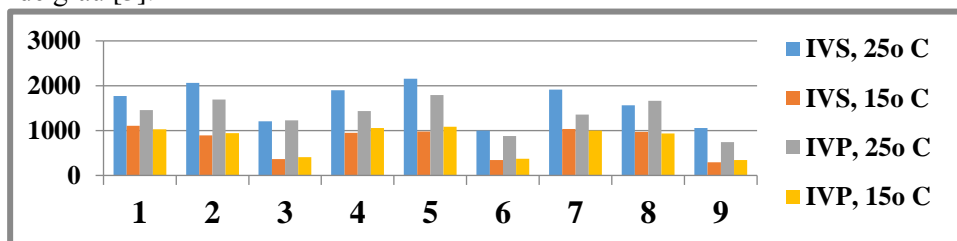


Fig. 1. Variabilitatea indicilor integrali IVS și IVP în răspunsul unor caractere cantitative la acțiunea concomitentă a factorilor de stres.

Pe orizontală: 1, 2, 3; 4, 5, 6 și 7, 8, 9 – genotipurile Moldova 614; Moldova 66 și L Selania/Accent; 1, 4, 7; 2, 5, 8 și 3, 6, 9 – variantele: Martor, PEG 10% și PEG 20%.

Analiza clusteriană în baza varianței indicilor vizați a distribuit variantele de interacțiune în 3 cluster. În clusterul 1 au fost încadrate variantele martor și variantele administrare cu PEG 10% în condițiile de 25°C, aflate la distanțe euclidiene 127...375 (1, 4, 7, 8, 2, 5). În clusterul 3 s-au regăsit cele mai defavorizate variante de interacțiune ale genotipurilor vizate – stresul hidric indus de PEG 20% în condiții de 15°C (12, 15, 18). Interacțiunea ambilor factori severi a diminuat diapazonul variabilității caracterelor cercetate, deci și intervalul de similaritate. Distanțele euclidiene ale acestor variante de interacțiune au fost distribuite în intervalul 40...113. Clusterul 2 cu devieri medii include 9 componente, ce corespund răspunsului investigat în interacțiunile, când doar unul din factori este sever – PEG 20% sau temperatura 15°C (Fig. 2).

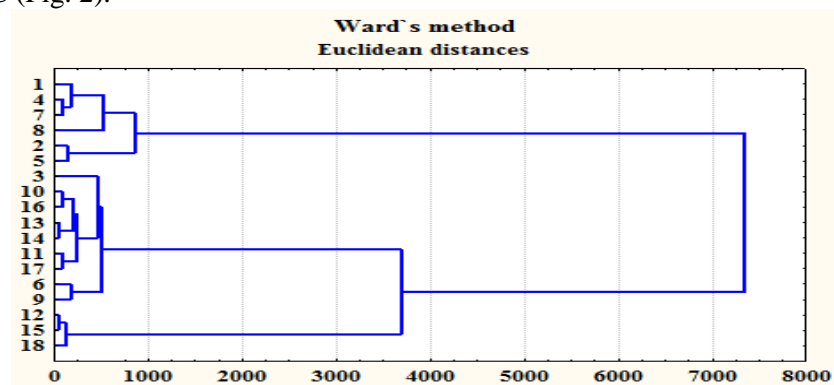


Fig. 2. Analiza clusteriană (Ward's method) a varianței caracterelor cantitative în reacția la restricțiile hidrice în condiții de temperatură 25°C (1...9) și 15°C (10...18); 1, 2, 3, 10, 11, 12–Moldova 614; 4, 5, 6, 13, 14, 15–Moldova 66 și 7, 8, 9, 16, 17, 18–L Selania/Accent; 1, 4, 7, 10, 13, 15; 2, 5, 8, 11, 14, 17 și 3, 6, 9, 12, 15, 18 – Martor, PEG 10% și PEG 20%.

Identificarea genotipurilor de grâu tolerante la secetă în faza timpurie de vegetație este o abordare fiziologică care facilitează selecția rapidă a genotipurilor de grâu. Concentrațiile majore de polietilen glicol (20%) au produs o reducere mai mare a lungimii rădăcinii, lungimii tulpinii și a indicelui de vigoare. Unii autori susțin că pentru *screening*-ul *in vitro* ar fi utile concentrațiile moderate de polietilen glicol de 10%, 15% [5, 7].

CONCLUZII:

1. Lungimea rădăcinii, tulpinii, masa uscată, dar și indicii integrali au manifestat o variabilitate vastă în dependență de nivelul restricțiilor hidrice cauzate de polietilen glicol pe fondalurile de temperatură de 25°C și 15°C.
2. Genotipul Moldova 614 a atestat rezistență medie în răspunsul la potențialul osmotic sever produs de PEG 20% în condiții optime de temperatură. Totodată, genotipul Moldova 66 a manifestat reacție mai eficientă la deficitul hidric creat de PEG 10% la temperatura severă de 15°C.
3. Acțiunea concomitentă a agenților stresogeni severi PEG 20% și temperatura de 15°C au înregistrat o diminuare masivă a tuturor caracterelor investigate la grâul comun.
4. Analiza factorială a varianței a evidențiat factorul *Temperatură* cu cea mai mare pondere în variabilitatea trăsăturilor de lungime a rădăcinii și tulpinii.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.7007.04 „Biotehnologii și procedee genetice de evaluare, conservare și valorificare a agrobiodiversității”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Ahmad, N.S. et al. *Early Screening of Some Kurdistan Wheat (Triticum aestivum L.) Cultivars under Drought Stress*. In: Journal of Agricultural Science, 2021. Vol. 9 (2), pp. 88-103. doi:10.5539/jas.v9n2p88
2. Al Khateeb, W. et al. *Phenotypic and molecular variation in drought tolerance of Jordanian durum wheat (Triticum durum Desf.) landraces*. In: Physiol. Mol. Biol. Plants, 2017. Vol. 23 (2), pp. 311-319. doi: 10.1007/s12298-017-0434-y
3. Buriro, M. et al. *Wheat seed germination under the influence of temperature regimes*. In: Sarhad J. Agric., 2011. Vol. 27 (4), pp. 539-543.
4. El Basyoni, I. et al. *Cell Membrane Stability and Association Mapping for Drought and Heat Tolerance in a Worldwide Wheat Collection Ibrahim*. In: Sustainability, 2017. Vol. 9 (9). doi:10.3390/su9091606
5. Mujtaba, S.M. et al. *Physiological Studies on Six Wheat (Triticum Aestivum L) Genotypes for Drought Stress Tolerance at Seedling Stage*. In: Agri Res & Tech:Open Access J 1(2): ARTOAJ.MS.ID.55559, 2016. P. 001-006.
6. Öztürk, A. et al. *Evaluation of bread wheat genotypes for early drought resistance via germination under osmotic stress, cell membrane damage, and paraquat tolerance*. In: Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2016. Vol. 40, pp. 146–159. doi: 10.3906/tar-1501-136
7. Qadir, S.A. *Wheat Grains Germination and Seedling Growth Performance under Drought Condition*. In: Basrah Journal of Agricultural Sciences. Basrah J. Agric. Sci., 2018. Vol. 31 (2), pp. 44-52.
8. Raveena, R.B.; Neelam, Ch. *Drought Resistance in Wheat (Triticum aestivum L.): A Review*. In: International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 2019. Vol. 8 (09), pp. 1780-1792. DOI:10.20546/ijemas.2019.809.206
9. Saha, R.R. et al. *Selection of drought tolerant wheat genotypes by osmotic stress imposed at germination and early seedling stage*. In: SAARC J. Agri., 2017. Vol. 15 (2), pp. 177-192.
10. Tamiru, S.; Ashagre, H. *In vivo evaluation of wheat (Triticum aestivum L.) cultivars for moisture stress*. In: Int. J. Agril. Res. Innov. & Tech., 2014. Vol. 4 (2), pp. 55-60.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ ХРАНЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ НАКОПЛЕНИЯ И РАСХОДОВАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ ПЛОДОВ СЛИВЫ

Светличенко Валентина, Попович Анна, *научные сотрудники, Институт Генетики, Физиологии и Защиты растений, МОИ.*

The influence of treatments during the growing season of trees was studied BAS Reglalg, trace elements B, Zn, Mn, Mo and CaCl₂, on the content of cell wall polysaccharides of the studied plum varieties, as well as the degree of consumption of these substances in fruits during storage under conditions of OA, CA and under the influence of drug Fitomag. It was found that the applied treatments during the growing season, to a greater extent contribute to the accumulation of pectin substances, hemicellulose and cellulose in fruits, and the storage methods used slow down the rate of consumption of the studied biochemical substances.

Key words: *plum fruit, storage, pectin substances, hemicellulose, cellulose, microelements, «Fitomag», controlled atmosphere.*

ВВЕДЕНИЕ

Ведущее место среди косточковых культур занимает слива, которая выращивается во всех трех агроэкологических зонах Республики Молдовы, отличающаяся высокой урожайностью, неприхотливостью к климатическим условиям, а также хорошими вкусовыми и лечебными свойствами плодов. Потребление этих ценных плодов имеет кратковременный период [4]. В связи с этим, очень важным является поиск путей сохранения свежих плодов в течение длительного времени.

Известно, что важными показателями лежкости плодов при длительном хранении являются полисахариды клеточной стенки: пектиновые вещества, гемицеллюлозы, целлюлоза [7]. С изменением содержания этих веществ уменьшается твердость плодов сливы, что отражается на их товарном качестве [4]. Чтобы замедлить скорость потребления этих веществ в плодах, необходим подбор оптимальных условий их выращивания и методов длительного хранения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлся иностранный сорт сливы Президент (*Prunus domestica*) позднего срока созревания [3]. Плоды хранили в холодильной камере *Экспериментального комплекса «Карпотрон» ИГФЗР Молдовы*.

На хранение они были заложены по следующей схеме: плоды с деревьев, обработанных препаратом БАВ «Реглалг» (биологически активное вещество) в сочетании с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo и CaCl₂.

Для хранения плодов сливы применяли три метода: обработка плодов препаратом «Фитомаг» (ингибитор биосинтеза этилена), в дозе 0,44г/1м³, температура хранения - 1° С; хранение плодов в условиях регулируемой газовой среды при концентрации газовых смесей: 3%CO₂ и 2%O₂; контрольные плоды хранились при t 1° С.

Количественное содержание пектиновых веществ, гемицеллюлоз и целлюлозы определяли по методу А.И. Ермакова [2], В.В. Арасимович [1]. Статистическую обработку полученных результатов проводили в программе Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Относительные количества полисахаридов клеточной стенки, а также тип, длина и разветвленность их боковых цепей оказывают влияние на структуру клеточных стенок и, следовательно, на текстуру плодов [7]. Как правило, стенки плодовых ячеек содержат большое количество пектиновых веществ, являющихся основными составляющими средней ламели и способствующих клеточной адгезии. Гемицеллюлозы и целлюлоза также важные структурные компоненты растительных клеточных стенок [5, 6] и могут определять текстурные свойства плодов. Взаимодействия между полужесткими целлюлозными микрофибриллами и менее жесткими молекулами полисахаридов обуславливают механические свойства плодов. Состав полисахаридов клеточной стенки имеет немаловажное значение для понимания его текстуры [7].

В задачу исследований входило определение влияния условий выращивания и применяемых методов хранения на степень изменения полисахаридов клеточной стенки плодов сливы.

Показано (рисунок 1), что в начале хранения наиболее высокие показатели содержания полисахаридов клеточной стенки были выявлены в плодах собранных с деревьев, обработанных в период вегетации БАВ «Реглалг» в сочетании с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo и CaCl₂.

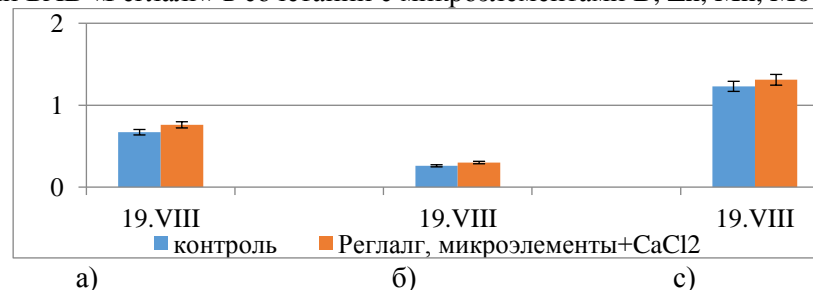


Рис. 1. Содержание полисахаридов клеточной стенки в плодах сливы сорта Президент, (а) - гемицеллюлозы; (б) - целлюлоза; (в) - пектиновые вещества.

Это указывает на то, что внекорневая обработка деревьев в период вегетации изучаемым препаратом и микроэлементами, обеспечивает сформировавшиеся плоды сливы высоким содержанием запасных веществ по сравнению с контролем, создавая тем самым основу для повышения их лежкости при хранении.

В период длительного хранения в исследуемых плодах сливы содержание пектиновых веществ расходовалось (рисунок 2).

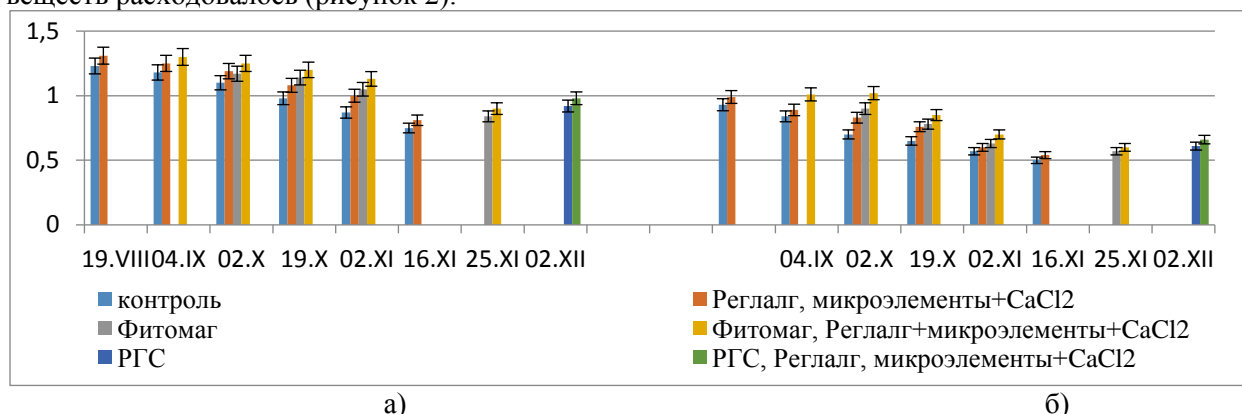


Рис. 2. Изменение содержания пектиновых веществ в изучаемых плодах сливы, (а) - сумма пектиновых веществ; (б) – протопектин.

В меньшей степени снижение содержания пектиновых веществ наблюдалось в плодах, обработанных БАВ «Реглалг», микроэлементами, CaCl₂ и препаратом «Фитомаг». Так, разница между контрольными и опытными плодами в конце хранения составила - 0,15%, а в варианте обработанных плодов при хранении в условиях PГС - 0,23%.

При созревании плодов изменение содержания протопектина, обуславливающего прочность связи между клетками, соответствует изменениям механической прочности их тканей. Установлено, что в контрольном варианте, ткань плодов быстрее размягчалась, так как здесь интенсивнее снижалось содержание протопектина. В изучаемых образцах, которые были обработаны CaCl₂, этот процесс происходил менее интенсивно, в результате чего плоды длительное время сохраняли структурную прочность тканей и сочность.

Показано (рисунок 2), что в зависимости от применяемых методов хранения, снижение содержания протопектина в изучаемых плодах было неодинаковым. Лучшие показатели были выявлены у образцов, обработанных БАВ «Реглалг», микроэлементами, CaCl₂ и препаратом «Фитомаг». В этом варианте опыта у плодов сливы в конце хранения содержание протопектина было выше по сравнению с контролем на 0,11%. Схожие результаты были получены при хранении опытных плодов в условиях PГС. Так, в конце хранения у обработанных плодов по сравнению с контролем, содержание протопектина было выше на 0,16%.

При длительном хранении в исследуемых образцах наряду с пектиновыми веществами, также расходовалось количественное содержание гемицеллюлоз и целлюлозы (рисунок 3). В меньшей степени этот процесс происходил в плодах, которые были, обработаны вышеуказанными веществами и ингибитором биосинтеза этилена «Фитомаг». Было определено, что в опытных образцах сливы в конце хранения, расходование гемицеллюлоз сократилось на 0,13%, а целлюлозы - 0,16% по сравнению с контрольным вариантом.

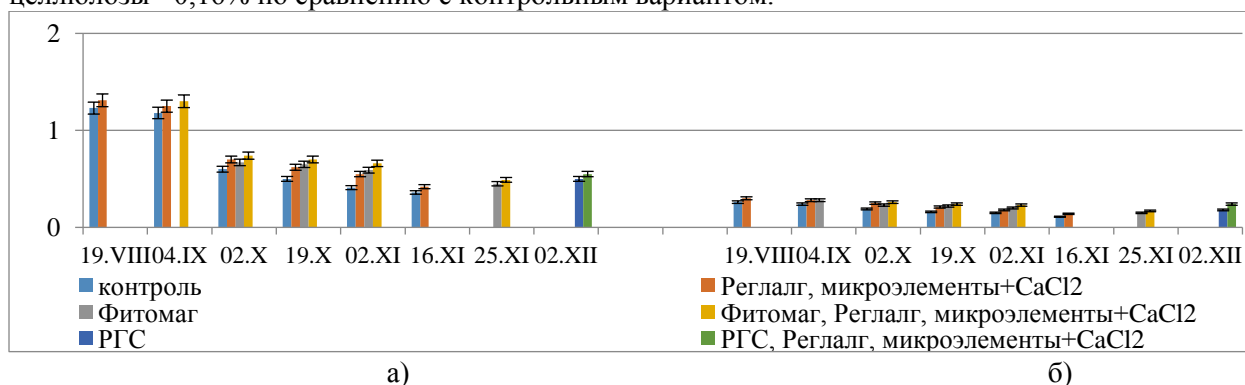


Рис. 3. Изменение содержания гемицеллюлоз и целлюлозы в изучаемых плодах сливы, (а) - гемицеллюлозы; (б) – целлюлоза.

Аналогичные результаты были получены в варианте, обработанных плодов сливы (БАВ «Реглалг», микроэлементами, CaCl₂), которые хранились в условиях PГС. Так, разница между опытными и контрольными плодами в конце хранения при определении содержания гемицеллюлоз составила - 0,19%, а целлюлозы - 0,13% (рисунок 3).

Таким образом, была выявлена степень влияния БАВ «Реглалг», CaCl₂, микроэлементов и применяемых методов хранения (ингибитор синтеза этилена «Фитомаг» и РГС) на изменение содержания полисахаридов клеточной стенки плодов **сливы**.

ВЫВОДЫ:

1. Плоды с деревьев, обработанных в период вегетации БАВ «Реглалг» и микроэлементами В, Zn, Mn, Mo, характеризуются более высоким содержанием запасных веществ по сравнению с контролем.
2. Обработка деревьев в период вегетации CaCl₂, позволяет сохранять структурную прочность и твердость тканей у плодов сливы при длительном хранении.
3. Определено, что под влиянием ингибитора синтеза этилена «Фитомаг» и РГС в плодах в большей степени сокращается расход полисахаридов клеточной стенки (пектиновые вещества, гемицеллюлозы, целлюлоза) по сравнению с контролем.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.5107.18 «Целенаправленное формирование иммунной системы и качества плодов поздних сортов сливы, предназначенных для длительного хранения», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

Библиография:

1. Арасимович, В.В. и др. *Биохимические методы анализа плодов*. - Кишинев: Штиинца, 1984. - 116 с.
2. Ермаков А. и др. *Методы биохимического анализа растений*. - Ленинград: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
3. [https:// cyberleninka.ru](https://cyberleninka.ru), 2021.
4. *Хранение свежих слив*. <http://konservirovanie.su/books/item/f00/s00/z0000020/st025.shtml>
4. Albersheim, P.; Darvill, A.G.; O'Neil, M.A.; Schols, H.A.; Voragen, A.G.J. *An hypothesis: the same six polysaccharides are components of the primary cell walls of all higher plants*. In: Pectins and Pectinases / Eds. J. Visser, A.G.J. Voragen - Amsterdam: Elsevier Sci., 1996, pp. 47-55.
5. Vincken, J.P.; Schols, H.A.; Oomen, R.; McCann, M.C.; Ulvskov, P., Voragen, A.G.J.; Visse, R.G.F. *If homogalacturonan were a side chain of rhamnogalacturonan I. Implications for cell wall architecture*. In: Plant Physiology. 2003. Vol. 132, pp. 1781-1789.
6. Политова, Е.А.; Шаньгина, С.М.; Патова, О.А.; Головченко, В.В. *Влияние низкотемпературного хранения на полисахариды клеточной стенки сливы домашней Prunus domestica L.* <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nizkotemperaturnogo-hraneniya-na-polisaharidy-kletochnoy-stenki-slivy-domashney-prunus-domestica-1>

MOȘTENIREA CARACTERELOR CANTITATIVE ÎN POPULAȚIILE HIBRIDE F₁ DE TOMATE SOLANUM LYCOPRSICUM L.

Sîrmeatnicov Iulia, *doctor, cercetător științific coordonator*, Cotenco Eugenia, *doctor, cercetător științific coordonator*, Paladi Dana, *cercetător științific stagiar*, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.

Hybridization methods with spontaneous mobilization of gene pool in plant breeding allows solving many problems. Via classical hybridizations, the efficient capacities in the activity of plant regeneration were inherited by crossing crops with the spontaneous species and embryonic callus culture.

Hybridization between various genetically stable species varies according to the degree of kinship between them, with the transmission from spontaneous species to crops of genetic information that determines some economically valuable traits.

Tomato F₁ hybrid populations were obtained as a result of spontaneous hybridizations between *Solanum lycopersicum peruvianum* var. *dentatum* CH Mull., *Solanum lycopersicum hirsutum* var. *glabratum* CH Mull and *Solanum lycopersicum chilense* var. CH Mull with Victorina, Prizior (*Solanum lycopersicum* L.) varieties, and *in vitro* culture. The use of genetic potential of spontaneous forms is of particular importance for increasing fruit size and shape as well as other traits.

Key words: *tomatoes, hybrid populations, quantitative traits, heredity.*

INTRODUCERE

O problemă importantă a ameliorării este crearea hibrizilor, liniilor și soiurilor noi, care îmbină mai multe caractere valoroase, productivitate înaltă, calitate, rezistență sporită la factorii nefavorabili ai mediului și precocitatea cu fructe mari și calitative. Însă, pentru accelerarea procesului de creare a astfel de soiuri este necesar de a aplica noi metode și tehnologii de selectare [2].

Este necesar de menționat, că o perspectivă reală în acest aspect îl prezintă metodele și tehnicile biotehnologiilor moderne, fondate pe principiile geneticii moleculare, ingineriei genetice și celulare, culturilor de celule și țesuturi vegetale, micropropagării accelerate, variabilității induse și somaclonale, hibridărilor distanțe [4, 5, 6].

Metodele hibridării distanțe cu mobilizarea genofondului spontan și aplicarea culturii *in vitro* ne-a permis soluționarea multitudinii de probleme în procesul de ameliorare. Prin intermediul hibridărilor clasice au fost transferate capacități eficiente în activitatea regenerării de plante prin încrucișarea speciilor spontane cu speciile de cultură și cultura *in vitro*.

Hibridarea între diverse specii stabile genetic, variază în funcție de îndepărtare ca grad de rudenie dintre ele cu transmiterea informației genetice ce determină unele caractere economice valoroase de la speciile spontane la speciile de cultură. În așa mod, apariția biotehnologiilor, în special a culturii *in vitro*, a produs o adevărată revoluție în procesul de ameliorare a culturilor legumicole și a altor specii [3].

Ameliorarea plantelor are legături strânse cu numeroase discipline, unele oferind suportul teoretic sau aplicativ pentru procesul de creare de noi soiuri și hibrizi comerciali. Obținerea de noi cultivari se bazează pe variabilitate, iar pentru a înțelege cum apare această variabilitate este necesară însușirea unor cunoștințe fundamentale de genetică, privitoare, în special, la cauzele interne și externe ale variabilității organismelor vii, la modul de transmitere ereditară a caracterelor la aceste organisme [1].

Valorificarea eficientă a resurselor genetice vegetale și biotehnologiilor avansate, în scopul sporirii adaptabilității plantelor de cultură la schimbările climatice, s-au soldat cu crearea combinațiilor hibride de tomate cu rezistență sporită la factorii extremali de climă, cu indici biochimici și calități gustative înalte, destinate pentru cultivare în condiții de sub asigurare cu apă [7].

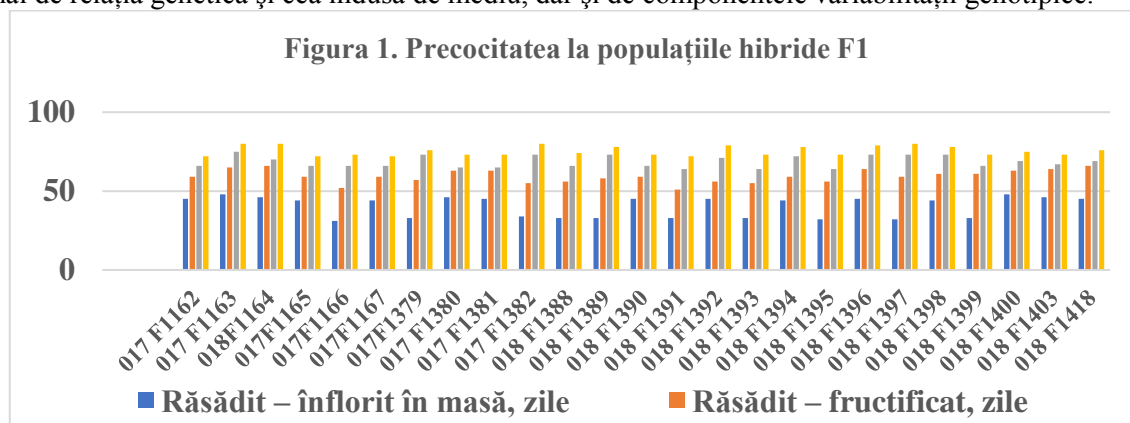
Scopul cercetărilor constă în studiul variabilității și eredității, aprecierea complexă a descendențelor hibride F₁ de tomate cu caractere deținătoare de gene favorabile și cu diferit grad de adaptabilitate la condițiile schimbătoare climatice.

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

Investigațiile au fost efectuate în *Laboratorul „Genetica rezistenței plantelor”* și pe lotul experimental al *IGFPP*. În calitate de material biologic inițial în studiu s-au utilizat 25 combinații hibride (017F₁162; 017 F₁163; 018F₁164; 017F₁165; 017F₁166; 017F₁167; 017F₁379; 017F₁380; 017F₁381; 017F₁382; 018F₁388; 018F₁390; 018F₁389; 018F₁391; 018F₁392; 018F₁393; 018F₁394; 018F₁395; 018F₁396; 018F₁397; 018 F₁398; 018F₁399; 018F₁400; 018F₁403; 018F₁418), pentru cercetări comparative au fost cultivate formele parentale P₁, P₂ paterne și maternelle (Elvira, Novinca Pridnestrovia, Victorina, Toamna de aur, Kecskemet, Peto 86, Flacăra, Mia, Iuliperuan, Iulihirsutian, Anatolie, Cerrydani, Cerry maro pruniforme, Cerry roșu rotund, liniile: L.20, L.25, L.47, L.55, L.63, L.64 și L.71, obținute în baza hibridărilor interspecifice și cultura *in vitro*. Au fost semănate în seră (cultura prin răsad) și plantate în câmp în pepiniera de hibrizi. Schema plantării în câmp: (90 x 50) x 30cm distanța dintre plante, în rânduri de 5 m, câte 30 plante la fiecare variantă. Amplasarea formelor de tomate s-a efectuat randomizat în 3 repetări. Toate genotipurile menționate sau evaluat după un complex de caractere valoroase. Pe parcursul perioadei de vegetație s-a efectuat evidența fenologică de la apariția plantulelor până la maturitatea fructelor (apariția plantulelor, înflorirea, fructificarea, coacerea unică și în masă). Evidența morfologică și biometrică: habitusul, talia plantei, numărul de lăstari pe tulpina principală, numărul de noduri pe tulpina principală, lungimea și lățimea frunzei, numărul de inflorescențe pe tulpina principală, numărul de flori și fructe pe primele trei ciorchine, numărul de flori și fructe per plantă. Evaluarea analizei biochimice după (conținutul de substanță uscată și zaharuri) Ermacov [7].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din cele remarcate reiese faptul că succesul în ameliorarea unor caractere cantitative depinde nu numai de relația genetică și cea indusă de mediu, dar și de componentele variabilității genotipice.



Rezultatele prezentate în figura 1 demonstrează, că precocitatea combinațiilor hibride F₁ se estimează în numărul de zile de care este nevoie de la semănatul semințelor până la maturizarea completă

a fructelor, în cazul nostru practic toate cultivările au posedat o precocitate extratimpurie cu fenofazele răsădit-înflorit în masa (75%) de la 31-48 zile, coeficientul de variație fiind de 1,3-4,6%, la faza răsădit - fructificat în masa (75%) 55-66 zile, coeficientul de variație 1,5-3,6% și perioada de vegetație de la răsădit - maturizare completă 72-80 zile, variația de 0,8-3,0%.

Crearea de hibrizi F₁ de tomate timpurii cu plasticitate ecologică și calitate superioară într-o măsură oarecare depinde de variabilitatea comună a tuturor varietăților, care conferă marea diversitate a regnului vegetal constituind premisa evoluției și ameliorării. Dea lungul timpului, ameliorarea plantelor n-a făcut altceva decât să sporească permanent această diversitate, pentru a o utiliza cât mai intens în scopuri practice.

Ameliorarea legumelor este un proces continuu, în care cercetătorul explorează variabilitatea genetică și selecționează genotipurile care posedă combinații de caractere și însușiri corespunzătoare cerințelor actuale și de perspectivă ale consumatorilor. Numărul și valoarea acestor noi combinații de gene, ce pot fi realizate prin ameliorare, depinde de diversitatea și valoarea genelor disponibile din colecția de germoplasmă aflată la dispoziția amelioratorului.

Tabelul 1. *Caracteristica morfologică a caracterelor principale la combinațiile hibride F₁ de tomate*

combinațiile hibride F ₁	Descrierea morfologică după genele purtătoare de rezistență	Talia plantei, cm	Masa medie a fructului, g.	Productivitatea, kg.
017 F ₁ 162	sp; rt; s; j+; u+; bk; o+; TR-1	48,1±0,42	10,2±0,60	3,468
017 F ₁ 163	sp; rt; s; j+; u+; bk; o+; TR-1	46,0±0,38	61,8±2,68	5,253
018 F ₁ 164	sp; rt; s; j+; u; ba; obl; TR-1	57,8±0,42	54,4±2,46	10,934
017 F ₁ 165	sp; rt; s; j+; u+; ba; obl; TR-1	54,0±0,39	22,8±1,1	6,361
017 F ₁ 166	sp;rt;s;j+;u+;ba;obl;au;imb;ud;TR-1	50,0±0,86	53,4±2,34	22,802
017 F ₁ 167	sp; rt; s; j+; u+; bk; o+; TR-1	58,0±0,74	21,6±1,0	8,510
017 F ₁ 379	sp; rt; s; j-; u+; bk; o+; TR-1	50,4±0,90	18,0±0,90	3,294
017 F ₁ 380	sp; rt; s; j+; u+; bk; o+; TR-1	52,0±0,61	47,4±2,72	8,816
017 F ₁ 381	sp; rt; s; j+; u+; ba; o+; TR-1	56,6±0,52	52,8±2,64	15,576
017 F ₁ 382	sp; rt; s; j+; u+; bk; c+; TR-1	77,7±1,57	19,2±1,47	7,968
018 F ₁ 388	sp; rt; s; j+; u+; bk; o+; TR-1	58,1±0,53	41,6±1,77	8,403
018 F ₁ 389	sp; rt; s; j+; u+; ba; o+; TR-1	57,4±0,49	61,1±1,54	8,554
018 F ₁ 390	sp; og ^c ; s; j+; u+; bk; o+; TR-1	56,7±1,02	65,6±2,36	7,872
018 F ₁ 391	sp; rt; s; j+; u+; bk; obl; TR-1	49,8±1,0	43,0±2,18	7,439
018 F ₁ 392	sp; og ^c ; s; j++; u+; bk; obl; TR-1	64,0±0,94	72,5±2,47	12,397
018 F ₁ 393	sp; og ^c ; s; j++; u+; bk; o+; TR-1	56,1±0,79	63,0±2,57	12,663
018 F ₁ 394	sp; og ^c ; s; j++; u-; bk; o+; TR	65,0±1,1	70,1±1,34	9,743
018 F ₁ 395	sp; og ^c ; s; j++; u-; bk; o+; TR	57,3±1,27	64,4±2,02	13,524
018 F ₁ 396	sp; og ^c ; s; j++; u+; bk; o+; TR-1	65,7±1,2	62,0±3,58	12,090
018 F ₁ 397	sp; og ^c ; s; j++; u-; bk; o+; TR	48,6±0,64	50,6±1,16	12,093
018 F ₁ 398	sp; og ^c ; s; j++; u-; bk; o+; TR	60,0±0,95	45,0±1,97	10,710
018 F ₁ 399	sp; og ^c ; s; j+; u-; ba; o+; TR	60,4±0,79	61,0±1,88	17,812
018 F ₁ 400	sp; rin; nor; s; j++; u-; bk; o+; TR	60,5±0,93	51,6±1,59	14,809
018 F ₁ 403	sp; og ^c ; s; j+; u-; ba; o+; TR	49,8±0,78	65,0±3,31	8,385
018 F ₁ 418	sp; maro; s; j++; u+; bk; o+; TR-1	50,3±1,22	19,0±1,0	9,025

În rezultatul evaluării a 25 combinații hibride F₁ în condiții fără irigare, s-au evidențiat forme cu caractere economic valoroase care ulterior vor fi incluse în procesul de ameliorare. Populațiile hibride obținute au calități deosebite (heterozis înalt, toleranță la temperaturi joase, secetă și rezistență la boli și dăunători. Creșterea tulpinii la descendențele hibride de tomate este de tip determinat, înălțimea cărora nu depășește de 80 cm, variază de la 46 până la 78 cm.

Caracteristicile fructului sunt diverse cu conținut înalt de licopen și cu culoarea fructului roșu aprins-vișiniu. Cele cu conținut de beta-caroten au o culoare galben-portocalie. La populațiile hibride F₁ de tomate culoarea fructului variază de la roșu deschis, roșu aprins, orang, galben, roz, maro. Forma fructelor rotund, rotund alungit, rotund aplatizat, cilindrice, pruniforme, piriforme, de tip Cerry cu masa fructelor de la 10,2 până la 72,5 grame și o productivitate de 3,5-22,8kg/pl. Aceste caractere menționate sunt controlate de unele gene, fiecare contribuind la formarea și expresia caracterului în cauză, acționând în mod obișnuit aditiv, tabelul 1.

De exemplu: sp - tipul de creștere determinat; rt - culoarea fructului roșu deschis; og^c - culoarea fructului roșu închis; rin; nor - culoarea fructelor orang și galben; s/s - tipul de creștere a inflorescenței simple; au; imb; aud - culoarea frunzelor verde deschis; bi/bi - inflorescențe intermediare; S/S - inflorescențe compuse; j+; - peduncul geniculat și j++ geniculat puternic; j⁻² și j⁻²ⁱⁿ peduncul nejeniculat; u+ prezența petelor verzi la baza fructelor și u - absența petelor verzi; bk - forma fructului la vârf plană; o+ - forma fructului rotund; obl - forma fructului ovală; TR-1 hibrizi cu o precocitate timpurie.

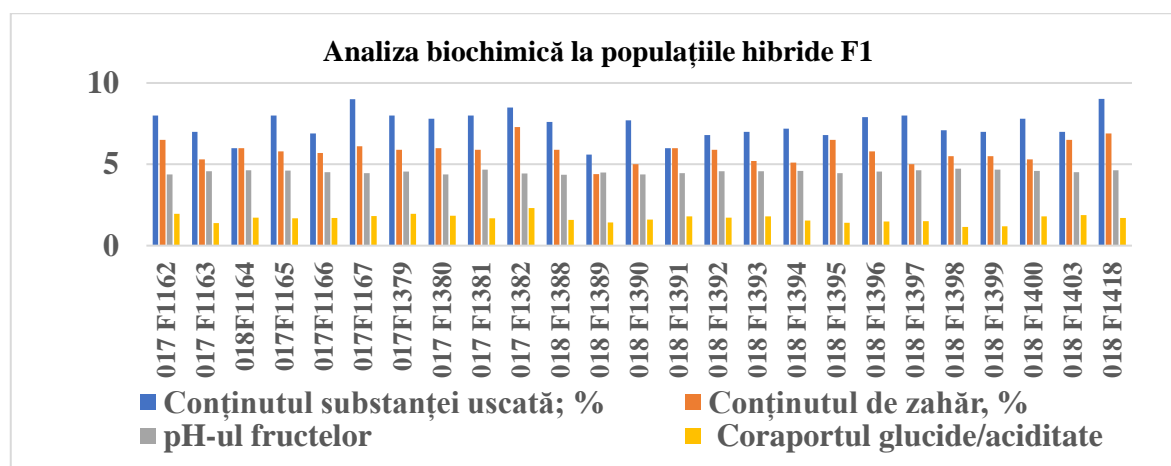


Figura 2. Evaluarea combinațiilor hibride după conținutul sporit de substanțe uscate, zaharuri în fructele de tomate.

Valorificarea eficientă a resurselor genetice vegetale și biotehnologiilor avansate, în scopul sporirii adaptabilității plantelor de cultură la schimbările climatice, s-au soldat cu crearea combinațiilor hibride la tomate cu rezistență sporită la factorii extremali de climă, cu indici biochimici și calități gustative înalte, destinate pentru cultivare în condiții de sub asigurare cu apă. În rezultatul particularităților biochimice s-a demonstrat un conținut de substanță uscată sporit cu valori minime de 6,0 - maxim de 9,0% și compoziția biochimică de zaharuri a variat în dependență de genotip, de la 5,0 până la aproximativ 7,0%.

CONCLUZII:

1. Toate combinațiile hibride F₁ au deținut o precocitate extratimpurie cu fenofazele răsădit-înflorit în masa de la 31-48 zile, coeficientul de variație fiind de 1,3-4,6%, răsădit - fructificat în masa 55-66 zile, coeficientul de variație 1,5-3,6% și perioada de vegetație de la răsădit - maturizare completă 72-80 zile, cu variația de 0,8-3,0%.
2. Creșterea tulpinii la descendențele hibride de tomate este de tip determinat, înălțimea cărora nu depășește de 80cm, variază de la 46 până la 78cm.
3. La populațiile hibride F₁ de tomate culoarea fructului variază de la roșu deschis, roșu aprins, orang, galben, roz, maro.
4. Forma fructelor rotund, rotund alungit, aplatizat, cilindrice, pruniforme, piriforme, de tip Cerry, masa fructelor de la 10,2 până la 72,5 grame. Aceste caractere menționate sunt controlate de unele gene, fiecare contribuind la formarea și expresia caracterului în cauză, acționând în mod obișnuit aditiv.
5. S-a demonstrat un conținut de substanță uscată sporit cu valori minime de 6,0 - maxim de 9,0% și compoziția biochimică de zaharuri a variat în dependență de genotip, de la 5,0 până la aproximativ 7,0%.

Bibliografie:

1. Ardelean, M.; Sestraș, R.; Cordea, M. *Ameliorarea plantelor horticole*. Cluj-Napoca: Ed. AcademicPres, 2006.
2. Jacotă, A. *Controlul genetic și molecular al rezistenței plantelor la temperaturi extreme. //Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor*. În: Materialele Conferinței Naționale cu participare Internațională. – Chișinău, 2008, p. 91-104.
3. Sîrimeatnicov, I. *Variabilitatea somaclonală și indusă la hibridii interspecifici de tomate // Autoref.tezei de doctor*. - Chișinău, 2002. – 20 p.
4. Sîrimeatnicov, I.; Jacotă, A. *Obținerea „in vitro” a unor forme de tomate somaclonale precoce cu rezistență sporită la temperaturi joase*. În: Congresul al II-lea al Societății de Fiziologie și Biochimie Vegetală din R. M. Fiziologia și biochimia plantelor la început de mileniu: Realizări și Perspective, Chișinău, 2002, p.264-266
5. Sîrimeatnicov, Iu. *Mecanismul eredității unor caractere specifice la tomate, Solanum Lycopersicon L. obținute in vitro*. În: „Biotehnologii avansate - realizări și perspective (IV simp. naț. cu part. intern.)”. Simpozionul științific național cu participare internațională, ediția IV –a consacrat aniversării a 70 de ani de la crearea primelor instituții de cercetare ale Academiei de Științe a Moldovei și a 55-a de la inaugurarea și fondarea AȘM. - Chișinău, 2016, p. 116.
6. Sîrimeatnicov, I.; Cotenco, E.; Ciobanu, R.; Rusnac, R. *Inducerea variabilității genetice la tomate Solanum Lycopersicon L.* În: „Biotehnologii avansate - realizări și perspective (IV simp. naț. cu part. intern.)”. Simpozionul științific național cu participare internațională, ediția IV –a consacrat aniversării a 70 de ani de la crearea primelor instituții de cercetare ale Academiei de Științe a Moldovei și a 55-a de la inaugurarea și fondarea AȘM. - Chișinău, 2016, p. 50.
7. Ермаков, А.В.; Арасимович, В.В.; Смирнова-Иконникова, М.И.; Мирри, И.К. *Методы биохимического исследования растений*. - Москва, 1952. - 520 с.

EVALUAREA ESTIMĂRII EFICACITĂȚII INSECTICIDE A BACULOVIRUSULUI ÎN COMBATEREA OMIZII-PĂROASE-A-DUDULUI

Stângaci Aurelia, *cercetător științific*, Ciuhrii Mircea, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

Baculoviruses have shown to be a good tool for insect pest control. Numerous natural baculoviruses have been used as biopesticides worldwide as they are naturally occurring pathogens, highly specific with limited host range, and without lethal effects on non-target organisms. The aim of the present paper is to discuss the results of two years attempt of biological control of *H. cunea* populations with a baculoviral product. In the report there are also submitted the results of the joint application of the biological preparation Virin ABB-3. The preparation is based on viruses of nuclear polyhedrosis and granuoses with cumulative and synergetic action. In such context, the problem is connected to large application of baculoviral preparation that have become a reality only by elaboration and organization of production of such biological means, work registered after execution of deep biotechnological researches. Meanwhile, the experiment in which viruses were used and successfully control of the species *H.cunea* persistently indicate that the insect viruses play an important role in restoring and constructing stable natural and antropinated ecology system.

Key words: *Hyphantria cunea*, natural and antropinated ecology system, biological control, baculoviral preparation, VG, VPN

Actualmente vânzările de biopesticide pe piață mondială constituie circa 396 mil. \$ pe an, aflându-se în continuă ascensiune. În pofida acestei majorări, piața de biopesticide microbiene încă reprezintă doar aproximativ 1% din vânzările de pesticide chimice. Statisticile internațională arată că piața globală de biopesticide a evaluat la 1,796.56 mil. de \$ în 2013 și este de așteptat să ajungă la 4,369.88 mil. de \$ până în 2019, fiind în continuă creștere, cu 16,0% din 2014 până în 2019. Țările Americii de Nord rămân lideri ai producerii și realizării biopesticidelor pe piața mondială. Țările Europene treptat devin cei mai mari consumatori ca urmare a stricteții în respectarea regulamentul de utilizare a pesticidelor și sporirea cererii de produse ecologice. Statele Unite ale Americii, China, Rusia, India sunt principalii producători de pesticide microbiene [3, 1].

Succesul combaterii microbiologice a dăunătorilor forestieri și culturilor agricole este condiționat de existența germenilor patogeni care să răspundă la anumite exigențe. Aceste din urmă se referă la unele caracteristici ale patogenelor cum sunt virulența, specificitatea, rezistența, conservarea, transmisibilitatea. Cercetările de patologia insectelor care se desfășoară în prezent pe plan mondial sunt dirijate, în principal, spre cunoașterea potențialității germenelor entomopatogeni, îndeosebi a virusurilor. Un criteriu de bază în combaterea virologică îl constituie capacitatea de conservare a virusurilor, care își mențin viabilitatea în natură o perioadă destul de îndelungată și care rezistă mai bine în condiții de stocaj înainte de folosire. Baculovirusurile, ca agenți naturali, pătrunzând în componența entomocenozelor și fiind transmis pe cale verticală și orizontală, participă la reglarea densității populațiilor de insecte dăunătoare. Principalul avantaj față de alte mijloace de combatere, baculovirusurile sunt componente naturale a ecosistemelor, astfel încât acestea pot fi folosite pentru prevenirea și limitarea dezvoltării diferitor dăunători. În multe țări se desfășoară cercetări ample în direcția elaborării și implementării largi a baculovirusurilor (Canada, S.U.A., China, Japonia, Ungaria, Turcia, România, Italia, Spania, Germania, Rusia, Ucraina, etc.), care urmăresc să elucideze aspectele de epizootiologia virusurilor poliedrozei nucleare, pentru a se putea cunoaște factorii care favorizează apariția și dezvoltarea epizootiilor virotice și activității biologice înalte stau la elaborarea preparatelor baculovirale [4].

În acest context, ne-am propus urmărirea secvențială a tuturor verigilor ce compun tehnologiile de producție ecologice pentru a se evidenția prin metode de cercetare specifică care sunt etapele de acțiune susceptibile de a fi aplicate în scopul optimizării tehnicii organizaționale și funcționale ale exploatațiilor agricole ecologice. Scopul stabilit în prezenta lucrare vine să răspundă acestei problematici prin analize complexe privind identificarea și dezvoltarea unei alternative dea integra o sușă de baculovirus apărută în mod natural într-un biopreparat stabil, sigur și eficient în controlul speciei „țintă”.

O problemă importantă în patologia insectelor o constituie cunoașterea principiilor care stau la baza dinamicii îmbolnăvirii populațiilor de dăunători, a epizootiologiei bolilor insectelor. Recunoașterea necesității aplicării virusurilor entomopatogene și a insecticidelor baculovirotice, elaborate în baza lor, este determinată de originalitatea calitativă a agenților patogeni, printre care specificitatea și caracterul epizootic al lor constituie avantajele principale față de insecticidele chimice. Manifestarea caracterului epizootic al baculovirusurilor, fiind o determinantă polifactorială, are loc periodic și este condiționată de un șir de factori biotici și abiotici. În scopul utilizării raționale a acestor pârghii eficiente, este necesară cunoașterea profundă a mecanismelor și legăturilor ce determină reglarea densității populațiilor de insecte dăunătoare sub acțiunea baculovirusurilor [2]. Avantajele enumerate mai sus determină, în mare măsură, necesitatea aplicării în condițiile de producere a preparatelor virotice, însă, e necesar de recunoscut că

deocamdată volumul de folosire a lor rămâne redus. Una din multiplele cauze care determină stagnarea în domeniul aplicării largi a insecticidelor virotice este lipsa unor cercetări profunde în ceea ce privește caracterul epizootic al virusurilor entomopatogene. Paralel cu efectul protector al baculovirusurilor e necesar de menționat și caracterul biocenotic de reglare alor. Mecanismele de declanșare și de dezvoltarea a epizootiilor cauzate de baculovirusuri deocamdată rămâne cercetate insuficient probelor [5, 6].

Într-un complex biocenotic, populația insectei – gazdă reprezintă unul din elementele al ecosistemului, în care alături de insecta – gazdă, se găsesc dispersate într-un număr mai mare sau mai mic și microorganismele entomopatogene. Acestea, printr-o înmulțire mai rapidă sau mai lentă, se pot acumula în masă, în populația *H.cunea* provocând epizootii în urma cărora gradația insectei se poate stinge pe cale naturală.

Dintre toate tipurile de epizootii care apar în populația *H.cunea*, cel mai important prin rolul limitativ sunt considerate virozele, provocate de virusul poliedrozei nucleare și virusul granulozei fiind factorul determinant al stingerii gradațiilor insectelor. Importanța epizootiilor de tipul viroze nucleare și virusul granulozei, rezultă atât din frecvența cu care apar în ecosisteme, cât și din amploarea cu care se manifestă în unele perioade, când practic populația dăunătorului poate fi redusă sub nivelul pragurilor de vătămare.

Transmiterea orizontală a infecției depinde de mare măsură de rezistența agenților patogeni și de gradul de acțiune a factorului mediului înconjurător. În condițiile optime ale mediului în cadrul populației de insecte dăunătoare persistă permanent, pe lângă insectele sănătoase, și insecte bolnave sau purtătoare de infecții. Aceasta asigură formarea focarelor de infecție, unde se stabilește un fon de infecție virotică și se înregistrează transmiterea permanentă a patogenului. În componența biocenozelor, îndeosebi de cele naturale, am depistat epizootii însoțite cu moartea în masă a insectelor dăunătoare. Asemenea epizootii au fost înregistrate deosebit de frecvent la Omida-păroasă-a-dudului.

La *H.cunea* dezvoltarea epizootică a bolii se înregistrează atât în cazul densității înalte a populației dăunătorului, medii și chiar mici. Aceasta condiționează moartea în masă a insectei-gazdă în cea mai mare parte a arealului de răspândire. În cazul constituirii patogenezei baculovirale stabile se înregistrează erupția și dezvoltarea epizootică a infecției care asigură reglarea naturală a densității populațiilor dăunătorilor la un nivel destul de redus a *H.cunea*.

Rezultatele înregistrate nu numai că demonstrează caracterul epizootic al baculovirusurilor *H.cunea*, ci și servesc în calitate de dovezi incontestabile la necesitatea elaborării și aplicării preparatelor baculovirale în protecția integrată a culturilor agricole și silvice. Aceasta confirmă perspectivele dezvoltării metodelor microbiologice de protecție în viitorul apropiat [6, 4].

Investigațiile virusurilor la insecte dăunătoare, necesitau cercetări profunde ale relațiilor dintre agentul patogen și celulă gazdă, precum și elaborarea metodelor de indentificarea a virusurilor. Investigații multianuale au fost legate de producerea preparatului viral. Au fost elaborate metode de sporire a activității biologice, de producere și bioconservare a biomasei virale, precum și de obținere a formelor preparative eficiente și tehnologice (Tabelul 1.1).

Tabelul 1.1. Valorile TL₅₀ la diferitele vârste ale larvelor în rezultatul tratamentului cu preparatul viral

Vârsta larvelor	TL ₅₀ (zile)	
Anii	2008	2015
Larve de vârsta I (L1)	4,8	4,5
Larve de vârsta a II-a (L2)	5,1	5,3
Larve de vârsta a III-a (L3)	6,5	6,7
Larve de vârsta a IV-a (L4)	9,3	9,8
Larve de vârsta V-a (L5)	13,3	14,5
Larve de vârsta V-a (L6)	14,8	15,2
Larve de vârsta V-a (L7)	15,1	15,4
DEM 0,05	2,3	2,5

Rezultatele obținute privind activitatea biologică în baza determinării TL₅₀ la diferite vârste larvare a *H. cunea* în condiții dirijate au demonstrat că în primul an de cercetare valorile TL₅₀ au fost cuprinse între 4,8 zile în cazul larvelor L1 și 13,3 zile în varianta larvelor de vârsta a V-a. Comparând datele prezentate în tabelul 4.6, vom observa lipsa diferenței semnificativă a rezultatelor înregistrate. Rezultatele din tabel denotă că valorile TL₅₀ obținute în anul 2008 au confirmat rezultatele din primul an care au constituit 4,5 zile la L₁ și 15,4 zile la L₇.

Experiențele de combatere pe scară largă a larvelor specifice de lepidoptere defoliatoare cu ajutorul biopreparatului Virin-ABB-3 obținut pe diferite specii de plante, precum și eficacitatea

biologică a preparatului s-a efectuat prin determinarea procentului de mortalitate, rezultatele cărora sunt prezentate în tabelul 1.2.

Tabelul 1.2. *Activitatea biologică biopreparatului Virin-ABB-3 asupra H. cunea pe diferite specii de plante*

Denumirea plantei	Nr. de larve	Concetrația	Numărul larvelor moarte după, zile					Procentul mortalității			Eficiența biologică după Abbot, la ziua 15,
			3	5	7	10	15	5 zi	10 zi	15 zi	
Dud (<i>Morus L.</i>)	40	10 ⁶	0	12	19	34	39	30,0	85,0	97,5	97,3
Arțar (<i>Acer negundo L.</i>)	40	10 ⁶	0	8	16	29	38	20,0	72,0	95,5	95,2
Nuc (<i>Juglans regia</i>)	40	10 ⁶	0	6	9	28	38	15,0	70,0	85,0	84,2
Cireș (<i>Cerasus avium</i>)	40	10 ⁶	0	5	10	27	32	12,0	65,0	80,0	78,9
Salcâm (<i>Robinia pseudacacia L.</i>)	40	10 ⁶	0	2	5	16	30	5,0	40,0	75,0	73,8
Martor	40	10 ⁶	0	0	2	4	4	0	5,0	5,0	-
DEM _{0,05}											3,6

Rezultatele prezentate în tabelul 1.2 demonstrează că mortalitatea de toate vârstele ale Omizii-păroase-a-dudului a fost înregistrată la dud - 97,5%, cea mai scăzută – salcâm 75,0%. Eficacitatea biologică după Abbot după 15 zile a reprezentat 73,8%.

Ținând cont de necesitatea analizei complexe a preparatelor baculovirale și aprecierea la justa valoare a lor din diferite puncte de vedere, a fost testat insecticidul baculoviral.

Tabelul 1.3. *Activitatea biologică a baculovirusului nou asupra H. cunea la aplicarea frunzelor de dud*

	Repetiții	No. de larve	Virsta larvelor	Concetrația poliedrilor./ml	Mortalitatea după			
					7 zile		15 zile	
					No. de larve	%	No. de larve	%
VG 2011	I	50	II-III	10 ⁷	24	48,0	39	78,1
VG 2012	II	50	II-III	10 ⁷	25	50,0	41	82,2
VPN 2011	I	50	II-III	10 ⁷	26	52,0	37	74,5
VPN 2012	II	50	II-III	10 ⁷	27	54,0	40	80,3
VPN±VG (1:1)	I	50	II-III	10 ⁷	28	56,0	46	92,6
VPN±VG (1:1)	II	50	II-III	10 ⁷	28	56,0	44	88,2
Martor	I	50	II-III	10 ⁷	0	-	1	4,0
Martor	II	50	II-III	10 ⁷	0	-	2	6,6
DEM _{0,05}								3,2

Datele prezentate în tabelul 1.3 demonstrează că mortalitatea larvelor la aplicarea VG 2011 la a 15 zi a fost de 78-82%, iar VPN 74-80%. La aplicarea ambelor virusuri, VG și VPN mortalitatea a crescut de la 74% până la 92%. Materialul a fost utilizat pentru pregătirea preparatului Virin-ABB-3. Sușele reînnoite de VPN și VG din anul 2011 au fost folosite pentru obținerea materialului viral în experiențele cu schimbarea tehnologiilor de obținere a preparatelor virale pe baza acestor sușe la generația a I-II-a de *H. cunea* în anul 2012.

Din rezultatele obținute confirmă că baculovirusurile în biocenoze își păstrează activitatea biologică. Dezvoltarea insectelor lepidoptere este strâns legată de calitatea hranei administrate larvelor și valorile ponderale și dimensionale ale Omizii-păroase-a-dudului variază mult în funcție de planta gazdă.

Un element important a procesului tehnologic de producere a insecticidelor virale este elaborarea formei preparative. Pentru aceasta este necesar determinarea calităților ingredientilor insecticidelor virale, care trebuie să asigure stabilitatea către razele ultraviolete, dispersitatea și stabilitatea suspensiei formate, lipirea pe frunze și menținerea activității biologice a preparatului. Recunoașterea necesității și eficienței insecticidelor baculovirale este asigurată de originalitatea calitativă a ingredientului activ și de un șir de avantaje față de metodele chimice, printre care cea mai importantă este specificitatea lor. Aplicarea largă a preparatelor baculovirale a devenit o realitate doar prin elaborarea și organizarea producerii a asemenea mijloace biologice, înregistrat după efectuarea cercetărilor biotehnologice profunde. Toate acestea forțe sunt îndreptate la producerea preparatelor virale eficiente și ieftine necesare pentru combaterea speciilor organismelor dăunătoare.

Bibliografie:

1. Agrow *Biopesticides*. 2013, <http://www.agrow.com> (vizitat 21.08.2015).
2. Fuxa, J.R. *Ecology of insect nucleopolyhedroviruses*. In: *Agric.Ecosyst.Envir.*, 2004, vol. 103, pp. 27-43.

3. Leng, P.; Zhang, P.; Zhao, M. *Applications and development trends in biopesticides*. In: Afr J Biotechnol, 2011, vol.10, nr. 86, pp. 19864–19873.
4. Tang, R.; Mao, Wen Su.; Zhong, Ning Yang. *Electroantennogram responses of an invasive species fall webworm (Hyphantria cunea) to host volatile compounds*. In: Chinese Science Bulletin, Ed: Peking University, China, 2012, vol.54, nr. 35, pp. 4560-4568.
5. Chiuhrii, M. *Patologia insectelor și lupta biologică*. În: Ciocchia V. și colab. Limitarea populațiilor de dăunători vegetali și animalii din culturile agricole prin mijloace biologice și biotehnice în vederea protejării mediului înconjurător. - Brașov: Ed. Disz, 1997. - 491 p.
6. Voloșciuc, L.T. *Rolul științei și inovării în realizarea strategiei de dezvoltare a agriculturii*. În: Akademos, 2009, nr 3, p. 74-76.
7. Чухрий, М.Г.; Волощук, Л.Ф.; Нещарет, А.С. *Сохранение активности Вирус-АББ-3 на растениях*. В: Проблемы сохранения и применения микробиологических средств защиты растений, часть II, 1989. - 193 с.

INFLUENȚA PARAMETRILOR CAPCANELOR FEROMONALE ASUPRA CAPTURĂRII MASCULILOR VIERMELUI MERELOR –CYDIA POMONELLA

Sleahțici Vladimir, *doctor, cercetător științific coordonator*, Răileanu Natalia, *doctor în științe biologice, șeful Laboratorului Protecție Integrată a Plantelor*, Odobescu Vasilisa, Jalbă Svetlana, *cercetători științifici, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

Testing of pheromone traps in an apple orchard showed that increasing the size of the traps used to catch male codling moths (*Cydia pomonella* L.), led to a significant increase in their effectiveness. The best result was obtained when using a trap with a length of 33 cm and sides size of 15 cm. In this case, the number of captured males increased by an average of 3.4 times. Based on the data obtained, it can be concluded that the dimensions of the pheromone traps must correspond to the purpose of their use. In particular, standard delta pheromone traps can be used to monitor codling moth, while larger traps need to be used for the mass trapping of this pest, which would increase the effectiveness of this method.

Key words: *Cydia pomonella* L., *codling moth*, *delta pheromone traps*, *apple orchard*.

INTRODUCERE

Viermele merelor (*Cydia pomonella* (L.)) este principalul dăunător al pomilor de măr, ducând la pierderi de până la 70-90% din producție. Se cunoaște că prin utilizarea activă a insecticidelor chimice se formează rezistență la acestea a speciilor dăunătoare, printre care și viermele merelor. Acest lucru duce la o creștere a ratelor de consum de insecticide, mărirea frecvenței tratamentelor provocând un dezechilibru în ecosistemul speciilor benefice și dăunătoare din agrocenoză [1]. Principala daună este cauzată de omizi, care în procesul dezvoltării lor, îndreptându-se spre sursa de hrană - semințele, deteriorează pulpa fructelor, care este poarta de intrare pentru pătrunderea agenților patogeni precum monilioza (*Monilia fructigena*) și bacteriile de putrefacție. Dezvoltarea acestui dăunător depinde de condițiile meteorologice. Zborul insectelor adulte începe atunci când se stabilește o temperatură stabilă în jurul a 16° C [3, 4].

În prezent, reducerea populației viermelui merelor se realizează, de regulă, prin tratamente chimice repetate. Cu toate acestea, sub influența insecticidelor, are loc formarea rezistenței dăunătorilor la acestea, ceea ce implică o scădere a eficacității tratamentelor. Tranziția către noi strategii de protecție a plantelor observată în ultimii ani necesită îmbunătățirea continuă a gamei de substanțe chimice utilizate în protecția plantelor. În același timp, printre cerințele de bază față de preparate, pe lângă scăderea toxicității pentru oameni și vertebrate se impune și cerința de a ridica compatibilitatea cu mediul a produselor chimice de protecție a plantelor, selectivitatea acțiunii lor și compatibilitatea cu produsele biologice de protecție a plantelor. Preparatele de tip nou corespund într-o măsură mult mai mare cerințelor moderne și sunt bioregulatori care nu au un efect biocid direct asupra organismului. Din categoria preparatelor - bioregulatori, feromonii sexuali ai insectelor (analogii sintetici ai compușilor naturali) sunt utilizați pe scară largă în sistemele integrate de protecție.

Activitatea biologică înaltă, selectivitatea și specificitatea acțiunii feromonilor fac posibilă utilizarea lor în mai multe direcții: identificarea și monitorizarea dezvoltării speciilor dăunătoare pentru stabilirea momentului optim de efectuare a tratamentelor; combaterea dăunătorilor prin metodele capturării în masă și dezorientării masculilor, atragerea masculilor către surse de sterilizare chimică sau insecticide. În prezent, sunt studiate cel mai intens două domenii de combatere a insectelor folosind feromoni sexuali sintetici: capturarea în masă și perturbarea comunicării între sexe prin dezorientarea masculilor. Utilizarea capcanelor feromonale crește productivitatea muncii în comparație cu alte metode și este cea mai fiabilă metodă pentru determinarea: începutului zborului, a abundenței dăunătorilor și timpului de efectuare a tratamentelor. Determinarea dinamicii zborului sezonier este important pentru semnalizarea tratamentelor împotriva moliei. În același timp, atractivitatea capcanei cu feromoni este influențată de o serie de factori, cum ar fi condițiile climatice, starea populației dăunătorilor,

caracteristicile capcanelor și preparatelor cu feromoni utilizate etc. și ar trebui să fie considerat un sistem instabil [2]. Acest lucru ar trebui să fie luat în considerare atunci când se utilizează capcane cu feromoni cu plăci adezive pentru a controla numărul dăunătorilor, în special pentru capturarea în masă a masculilor moliei merelor.

Scopul lucrării noastre a fost de a studia influența parametrilor capcanelor feromonale cu plăci adezive asupra capacității de capturare a masculilor moliei merelor. Rezultatele experimentelor fiind prezentate mai jos.

MATERIALE ȘI METODE

Obiectul de cercetare: *Cydia pomonella* L., capcanele feromonale, feromonul sexual al viermelui mărului. Cultura: Măr.

Locul efectuării cercetărilor: Cercetările științifice au fost efectuate pe teritoriul Republicii Moldova, în livada de măr gospodăria „Stăuceni” în anul 2020. Sinteza feromonul sexual al viermelui mărului a fost efectuată în *Laboratorului „Protecția Integrată a plantelor”* din cadrul *IGFPP*.

Cercetările estimării eficacității măsurilor de protecție au fost efectuate după metodele omologate în republică [4-6]. Iar estimarea eficacității feromonilor sexuali a viermelui mărului s-a efectuat după metodele primite, capcanele feromonale au fost instalate la o distanță 20 x 20m, la înălțimea convenită de 2-2,5 m [1, 4]. Au fost instalate 3 capcane feromonale pentru semnalizare, monitorizare și urmărirea dinamicii de zbor în condițiile pedoclimatice a anului 2020. Observațiile au fost efectuate cu interval de 5-7 zile până la finisarea populației, benzile adezive au fost schimbate pe măsura deteriorării lor, dar nu mai rar decât o dată în 15 zile. Capsulele feromonale au fost schimbate înainte de începutul zborului moliilor din fiecare generație, adică peste 30-40 de zile. Pentru optimizarea dimensiunilor capcanelor feromonale în scopul capturării în masă a masculilor moliei merelor au fost experimentate capcane cu diferiți parametri.

În particular, în acest experiment au variat lungimea capcanei și a părților laterale a capcanei. Acești parametri au stat la baza marcării tipului de capcană (Tab. 1). Lungimea standardă a capcanei de 230 mm a fost mărită până la 280-330 mm, iar lungimea părților laterale a fost mărită de la 130 mm până la 150 mm.

Tab. 1. *Schema testării capcanelor feromonale de diferite dimensiuni*

Varianta	Dimensiunile capcanelor feromonale	Repetări
1	Standart – 130mm x 230 mm	3
2	130mm x 280 mm	3
3	130mm x 330 mm	3
4	150mm x 230 mm	3
5	150mm x 280mm	3
6	150mm x 330mm	3

REZULTATE SI DISCUȚII

Conform schemei de experiență au fost efectuate două experimente la un interval de timp. Primul experiment a fost plasat în perioada 10 iulie-30 iulie, al doilea experiment a fost plasat în perioada 19 august-29 august.

Ambele experimente au arătat că capcanele cu dimensiunea maximală de 330mm au arătat cele mai bune rezultate, de asemenea, s-a observat o tendință de creștere a numărului de masculi capturați odată cu mărirea dimensiunii părții laterale (Tab. 2).

Tabelul 2. *Influența dimensiunilor capcanelor feromonale asupra eficacității capturării masculilor moliei merelor în capcanele feromonale*

Tipul capcanei feromonale	Numărul de masculi capturați						
	I experiență (10.07-30.07)			II experiență (19.08-29.08)			Suma totală
	suma	media	m-M	suma	media	m-M	
флк 13-23 (Standart)	21	3,5	-	37	6,1	-	58
флк 13-28	48	8,0	4,5	56	9,3	3,2	104
флк 13-33	75	12,5	9,0	57	9,5	3,4	132
флк 15-23	95	15,8	12,3	22	3,7	-2,4	117
флк 15-28	69	11,8	8,3	27	4,5	-1,6	96
флк 15-33	143	23,8	20,3	53	8,8	2,7	196

Analiza datelor obținute a arătat că pentru toată perioada experimentelor în capcana standard (tip флк a 13-23) au fost capturați 58 masculi, pe când pe capcana de dimensiuni maximale (tip флк 15-33) acest indice a fost de 196 masculi, de trei ori mai mare decât pe capcana standard.

Tendința generală a influenței parametrilor capcanei piramidale cu plăci adezive asupra capacității de capturare a masculilor moliei merelor este prezentată în grafic (Fig. 1). Din datele prezentate se poate observa o creștere semnificativă a numărului de masculi capturați în variantele în care fie lungimea capcanei cu plăci adezive, fie dimensiunile fețelor laterale au fost mărite.

În experiment, numărul masculilor capturați în variantele studiate a variat între 96 și 132 de indivizi, fiind de 1,7-2,3 ori mai mare decât în varianta în care s-au folosit capcane standard. Această particularitate trebuie luată în considerare la utilizarea capcanelor cu plăci adezive pentru a controla numărul dăunătorilor, în special prin metoda de capturare în masă a masculilor moliei merelor.

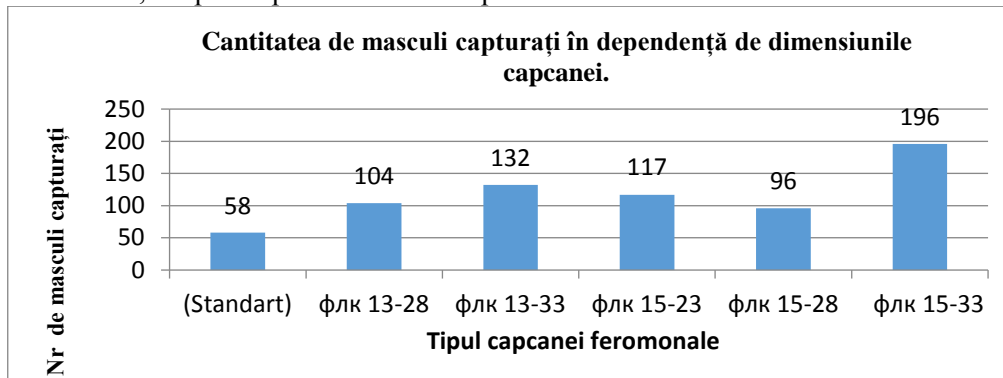


Fig. 1. *Influența dimensiunilor capcanelor feromonale asupra capturării masculilor moliei merelor.*

CONCLUZII:

Tendința generală a influenței parametrilor capcanei piramidale cu placă adezivă asupra capacității de capturare a masculilor moliei merelor ne-au permis să tragem următoarele concluzii:

1. O creștere a dimensiunii capcanelor cu feromoni în comparație cu dimensiunile general acceptate ale capcanelor standard duce la ridicarea semnificativă a numărului masculilor moliei merelor capturați.
2. Dimensiunile capcanelor feromonale trebuie să corespundă scopului de utilizare a acestora. În particular, dacă pentru monitorizarea masculilor moliei merelor se poate de utilizat capcane de dimensiuni standard, atunci pentru metoda capturării în masă a acestui dăunător este nevoie de utilizat capcane de dimensiuni mai mari, ceea ce va ridica eficacitatea acestei metode.

Bibliografie:

1. Șleahici, V.; Răileanu, N.; Odobescu, V.; Jalbă, S. *Studierea influenței componentelor minori asupra eficienței feromonilor sexuali ai viermelui mărului*. În: Conferința Științifică Internațională „Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor”, Chișinău, 04.10.21-05.10.21, p. 330-333.
2. Witzgall, P.; Stelinski, L.; Gut, L.; Thomson, D. *Codling moth management and chemical ecology*. In: Annual Rev. Entomol., 2008, № 53, pp. 503-522.
3. Митюшев, И.М.; Вендило, Н.В.; Плетнев, В.А. *Эффективность мониторинга яблонной и сливовой плодожорки в зависимости от состава феромонных диспенсеров и типа ловушек*. В: Плодоводство и ягодоводство России, 2013. – Т. XXXVI. – Ч. 2. – С. 41-47.
4. Войняк, В.И. и др. *Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений*. În: „Protecția Plantelor – Realizări și Perspective”. Информационный бюллетень ВПРС МООб, 40, Кишинёв, 2009, с. 212-217.
5. Долженко, Т.В.; Буркова, Л.А.; Долженко, О.В. *Методы оценки биологической эффективности применения синтетических половых феромонов фитофагов*. В: Садоводство и виноградарство. – 2018. – №. 4. – С. 52-56.
6. Долженко, В.И. *Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве* / В.И. Долженко, Л.А. Буркова, В.М. Смольякова // Санкт-Петербург. – 2009. – С. 227-228.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СЛИВЫ

Титова Нина, доктор наук, главный научный сотрудник, Гавюк Людмила, Бежан Нина, Гыскэ Алина, научные сотрудники, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

In this communication are presented results of studying the effect of natural bioregulator Reglalg in combination with microelements B, Zn, Mn, Mo on the growth and photosynthesis characteristics of leaves, as well as fruit quality of plum late varieties of local selection Udlinennaia and Superprezident and introduced variety President. Investigations have shown the high responsiveness of plum trees on the exogenous processing, which was manifested in the stimulation of growth and net photosynthetic productivity of leaves, the accumulation of carbohydrates in plum fruits and their better storage.

Key words: plum trees, Reglalg, microelements, leaf growth, net photosynthesis, carbohydrates.

ВВЕДЕНИЕ

Теоретической основой для получения высоких урожаев является изучение закономерностей жизнедеятельности растений, роста, фотосинтеза и продуктивности, а также возможность регуляция этих процессов с целью их оптимизации. Известно, что применение природных и синтетических регуляторов роста может обеспечить оптимальную реализацию всех донорно-акцепторных взаимоотношений этих процессов и получение максимальной продуктивности растений [1]. Особое место здесь занимает изучение натуральных биорегуляторов, повышающих фотосинтетическую способность и устойчивость растений к неблагоприятным условиям произрастания. К таким соединениям относится стимулятор роста и развития растений Реглалг, выделенный из биомассы водоросли рода *Spirogyra* [2]. Ранее было исследовано влияние ряда микроэлементов на фотосинтез, продуктивность и устойчивость к засухе плодовых растений [3, 4]. Представляло интерес изучение физиологических процессов вегетативного и генеративного развития растений при совместном действии Реглалга с микроэлементами. Научные данные в таком направлении с растениями сливы практически отсутствуют.

Оценка физиологического состояния плодовых насаждений и их продуктивности важно с позиции интеграции важнейших физиологических процессов фотосинтеза и накопления углеводов [5, 6]. Величина и качество урожая напрямую зависит от энергетического пула, который растение, после прохождения цветения, способно предоставить на формирование генеративных образований.

Цель работы – оценка физиолого-биохимических показателей, характеризующих продуктивность поздних сортов сливы в связи с оптимизацией процессов формирования и созревания плодов при длительном хранении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в плодовом саду *Института Плодоводства и Пищевых Технологий Молдовы* с поздними сортами сливы: сорт Президент иностранного происхождения и сорта местной селекции Удлиненная и Суперпрезидент. После цветения в период интенсивного роста растения сливы были опрыснуты по схеме: контроль – растения, опрыснутые водой; опыт – растения, опрыснутые смесью 0,05% водного раствора биопрепарата.

Реглалг с 0,1% водным раствором смеси солей микроэлементов (борная кислота, цинк сернокислый, марганец сернокислый, молибден сернокислый).

Определение в течение вегетации биометрии и учет накопления биомассы листьев позволили рассчитать их чистую продуктивность фотосинтеза [7]. Проведено изучение накопления на момент съемной зрелости химических соединений - показателей качества плодов сливы помологических сортов Удлиненная и Суперпрезидент [8].

Статистическая обработка данных в программе EXEL, результаты достоверны при 0,05% уровне значимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные исследования разных сортов сливы показали их высокую отзывчивость на действие натурального препарата Реглалг в комплексе с микроэлементами В, Zn, Mn и Mo. Оценку физиологического состояния исследуемых сортов сливы проводили по морфометрическим параметрам: нарастанию ассимиляционной поверхности, накоплению биомассы листьев, а также фотосинтетической продуктивности листьев.

Обработка растений Реглалгом с микроэлементами оптимизирует формирование, нарастание и функционирование листовой поверхности. Действие Реглалга наиболее значительно проявляется в период активного роста побегов и разветвления листовой поверхности в июне, начала закладки и роста плодов в июле-августе. Динамика роста листовой поверхности у контрольных и опытных вариантов исследуемых сортов однотипна (рис. 1).

Максимальная листовая поверхность была в июне - июле, в фазу роста и созревания плодов. Сорт местной селекции Удлиненная характеризуется более высокой площадью листа в сравнении с интродуцированным сортом Президент в контроле и в опыте с БАВ. Влияние Реглалга с микроэлементами у местного сорта более выражено и составило у него превышение контроля в этом варианте около 5–7% и у сорта Президент 3%. Через 10-15 дней после обработки и в течение вегетации растений определяли параметры нарастания массы листовой поверхности. Обработка Реглалгом с микроэлементами деревьев сливы местного сорта Удлиненная увеличивала массу листа в среднем на 13–15% к контролю и у сорта зарубежной селекции Президент на 10% (табл.1).

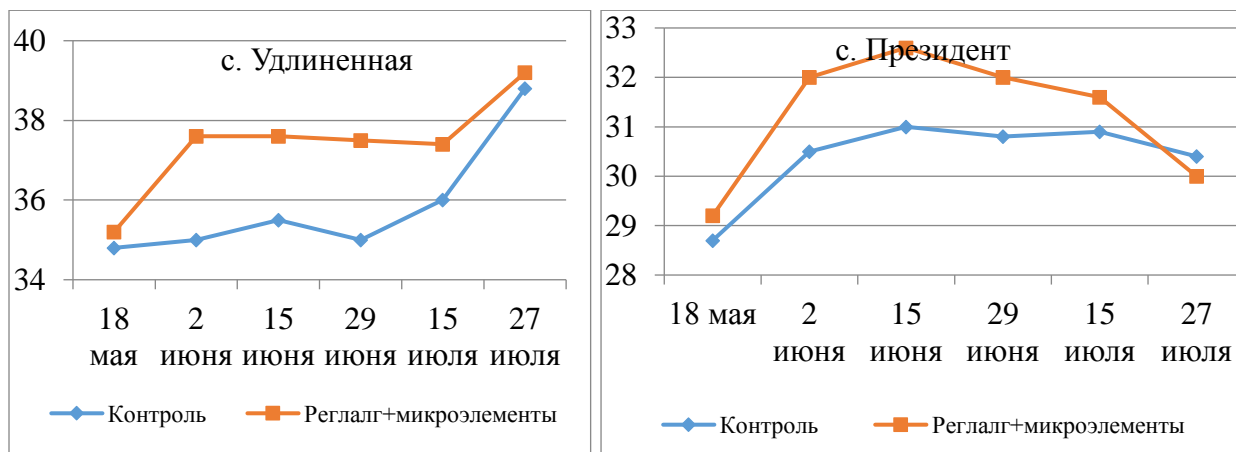


Рис.1. Динамика роста площади листа деревьев сливы, обработанных препаратом Реглалг в комплексе с микроэлементами, дм^2 1 листа.

Таблица 1. Влияние смеси Реглалга с микроэлементами на сухую массу 1 листа разных сортов сливы, г

Сорт/Дата	с. Удлиненная		с. Президент	
	Контроль	Реглалг+микроэлементы	Контроль	Реглалг+микроэлементы
18 мая	0,217±0,011	0,226±0,011	0,186±0,009	0,172±0,008
2 июня	0,272±0,013	0,314±0,015	0,229±0,010	0,248±0,014
15 июня	0,315±0,016	0,342±0,016	0,175±0,008	0,269±0,015
29 июня	0,323±0,016	0,379±0,019	0,256±0,015	0,237±0,012
15 июля	0,328±0,018	0,414±0,025	0,292±0,017	0,442±0,022

В формировании продуктивности растения важное место занимают ростовые процессы, обеспечивающие развитие аттрагирующих зон, в особенности плодов сливы. Проведенные исследования этих донорно-акцепторных взаимоотношений в растениях разных сортов сливы показали их изменение под действием Реглалга с микроэлементами. В хорошо согласованной системе донорно-акцепторных связей в целом растении оптимально реализуется рост и фотосинтез [9]. Это наглядно подтверждают данные, характеризующие фотосинтетическую продуктивность растений: листовой индекс, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза (табл. 2)

Таблица 2. Влияние смеси Реглалга с микроэлементами на чистую продуктивность фотосинтеза листьев сливы сорта Удлиненная, мг сухой массы $\text{дм}^{-2}\cdot\text{час}^{-1}$.

Вариант/Дата	18 мая - 2 июня	18 мая - 15 июня	18 мая - 29 июня	18 мая - 15 июля	18 мая - 27 июля
Контроль	0,115	0,181	0,192	0,180	0,153
Реглалг+микроэлементы	0,177	0,213	0,257	0,260	0,246

Значения чистой продуктивности фотосинтеза листьев, как результирующего показателя роста, фотосинтеза и метаболизма растений, составили в среднем за всю вегетацию в контроле 0,164 мг сухой массы $\text{дм}^{-2}\cdot\text{час}^{-1}$ и 0,231 мг в опыте с Реглалгом и микроэлементами, что на 42% выше контроля. У сорта Президент средняя величина за период вегетации чистой продуктивности фотосинтеза составляла 123% от контроля.

Изучение углеводов - важнейшего энергетического и строительного материала растения проводилось у плодовых культур в связи с морозостойкостью, засухоустойчивостью и плодоношением [10-11]. Развивающиеся плоды в значительной степени активизируют фотосинтез у ближайших к ним листьев, а также образование пластических веществ всей ассимиляционной поверхностью дерева. Углеводы составляют около 80-90% сухой массы плодов. Из них наиболее важны моносахариды (глюкоза и фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал, целлюлоза и гемицеллюлоза. В питании человека им принадлежит весьма важная роль.

Усвоившаяся в ходе фотосинтеза углекислота, превратившись в сахарозу, распределяется по растению. Её транспорт имеет свои механизмы регуляции, в которые вмешивается и конкуренция между отдельными потребляющими органами. Продуктивность в большой мере лимитируется транспортными процессами и активностью синтетических процессов в органах, потребляющих ассимиляты. Между отдельными потребителями может возникать конкуренция за получение ассимилятов, которая влияет и на характер распределения ассимилятов по растению. Очень важной является конкуренция между плодозементами - растущими и созревающими плодами, и корневой системой.

На состав плодов и ягод оказывают влияние многие факторы (плодородие почвы, погодные условия сезона). Меняется содержание витаминов, сухих веществ, кислот, сахаров, дубильных и других веществ; значительно меняется лежкость плодов. Изучение этих особенностей плодов сливы при обработке деревьев препаратом Реглалг совместно с микроэлементами явилось важной стороной работы.

Результаты исследований показали, что применение натурального регулятора роста Реглалг в комплексе с микроэлементами В, Zn, Mn и Mo способствовало накоплению сухого вещества и растворимых углеводов в плодах сливы сортов Удлиненная и Суперпрезидент на момент оптимальных сроков сбора урожая. Количество углеводов в плодах сливы, собранных с деревьев, обработанных в вегетацию, по сравнению с необработанными, увеличилось на 0,9%-1,1% и сухой массы - на 1,0%-1,2% соответственно (рис. 2). Повышенное количество этих химических веществ определяет качество и повышенный потенциал хранения плодов сливы, собранных с деревьев, обработанных в период вегетации препаратом Реглалг совместно с микроэлементами.

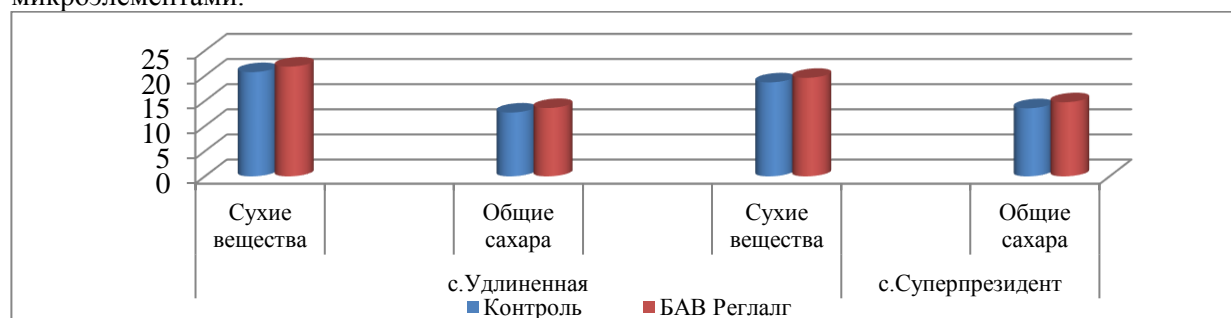


Рис. 2. Влияние внекорневых обработок на накопление сухого вещества и общих сахаров в плодах сливы, %.

Известно, что углеводы, составляющие в растении около 90% сухого вещества, образуются путем фотосинтеза и являются основным источником химической энергии, необходимой для клеточного метаболизма [12]. Содержание растворимых углеводов в плодах достигает максимального значения при сборе урожая [13]. Важнейшим их представителем является сахароза, основная форма транспорта углеводов в растениях и основной углевод, определяющий вкус плодов. На поздних стадиях процесса созревания усиливается активность сахарозофосфатсинтазы (СФС), - ключевого фермента биосинтеза сахарозы. СФС играет важную роль в распределении фотоассимилятов. Реакция синтеза сахарозы является необратимой, в результате происходит накопление дисахарида, включение его в русло транспорта и использование для вторичных синтезов в запасующих органах [8, 13]. У исследуемых сортов сливы в варианте с применением SBA Regalg в комплексе с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo зарегистрировано более высокое содержание сахарозы (рис. 3), придающей плодам на момент съемной зрелости гармоничный приятный вкус, характерный сорту.

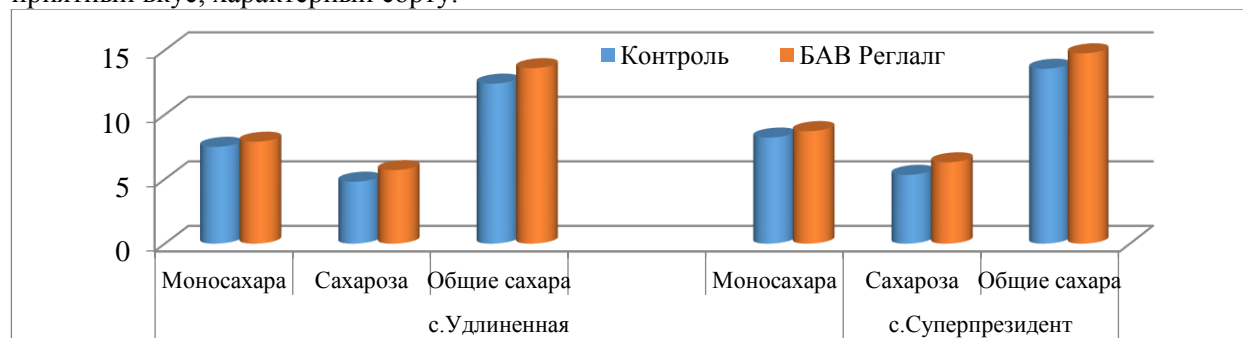


Рис. 3. Влияние внекорневых обработок на накопление углеводов в плодах сливы, %.

ВЫВОДЫ:

1. Выявлено, что натуральный биологически активный препарат Реглалг в сочетании с микроэлементами В, Zn, Mn, Mo стимулирует формирование и функционирование фотосинтетического аппарата поздних сортов сливы: местного сорта Удлиненная и сорта зарубежной селекции Президент. Это проявилось в увеличении биомассы, площади и чистой фотосинтетической продуктивности фотосинтеза листьев, изменении направленности донорно-акцепторных отношений в сторону увеличения аттрагирующей функции плодов, накоплении

углеводов в плодах сливы, что способствует более полной реализации потенциальных возможностей растений.

2. Выявлено положительное влияние внекорневых обработок сливы сортов Удлиненная и Суперпрезидент препаратом Реглалг в сочетании с микроэлементами на накопление сухого вещества и углеводов в плодах по сравнению с контрольным вариантом, что предрасполагает к сбалансированным вкусовым свойствам, гарантируя качество и потенциальную лёжку плодов обоих сортов сливы.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.5107.18 «Целенаправленное формирование иммунной системы и качества плодов поздних сортов сливы, предназначенных для длительного хранения», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

Библиография:

1. Шевелуха, В.Г. *Современные проблемы гормональной регуляции живых систем и организмов*. В: Регуляция роста и развития растений. Тез. докл. IV межд. конфер. – Москва, 1997, с. 3-4.
2. Dascaluic, A.; Voineac, V.; Ralea, T. *Native substanses in plant protection*. În: Bul. AŞM, Ştiinţele vieţii, 2006, nr.3 (300), p. 46-51.
3. Titova, N.; Şişcanu, Gh. *Microelements as photosynthesis regulation in peach trees.-Abstr.XIth Int. In: Photosynthesis Congres. Budapest, 1998, pp. 3777-3780.*
4. Vujoreanu, N.; Ralea T.; Marinescu, M.; Harea, I. *Influenţa microelemente asupra rezistenţei mărului la calamităţile natural*. În: Mater. conf. naţ. cu participare intern. «probleme actuale ale geneticei, fiziologiei şi ameliorării plantelor». - Chişinău, 2008, p. 279-285.
5. Мокроносов, А.Т. *Донорно-акцепторные отношения в онтогенезе растения*. В: Физиология фотосинтеза. - Москва: Наука, 1982, с. 235-258.
6. Чиков, В.И. *Фотосинтез и транспорт ассимилятов*. - Москва: Наука, 1987. - 188 с.
7. Ничипорович, А.А. *Физиология фотосинтеза и продуктивность растений*. В: Физиология фотосинтеза. - Москва: Наука, 1982, с. 7-33.
8. Арасимович, В.В.; Пономарева, Н.П. *Обмен углеводов при созревании и хранении плодов яблони*. - Кишинев: Штиинца, 1976. – 106 с.
9. Мокроносов, А.Е. *Интеграция функций роста и фотосинтеза*. В: *Рост растений и его регуляция*. – Кишинев: Штиинца, 1985, с. 183–198.
10. Шишкану, Г.В.; Титова, Н.В. *Фотосинтез плодовых растений*. - Кишинев: Штиинца, 1973. -232 с.
11. Babuc, V. *Pomicultura*. - Chişinău: T. Centrală, 2012. - 664 p.
12. Burzo, I.; Toma, S. şi al. *Fiziologia plantelor de cultură*. - Chişinău: Ştiinţa, 1999. Vol. 3. – 349 p.
13. Gherghi, A. şi al. *Biochimia şi fiziologia legumelor şi fructelor*. - Bucureşti: Ed. Academiei Române, 2001. – 319 p.

LEGĂTURA TROFICĂ A ENTOMOFAGILOR PARAZIȚI (*Hymenoptera: Aphidiidae*) CU AFIDELE (*Homoptera: Aphididae*) LA FLOAREA SOARELUI

Vition Pantelei, *doctor, cercetător științific superior, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

As a result of research for the trophic connections of aphidides (*Hymenoptera, Aphidiidae*) with phytophages (*Homoptera: Aphididae*), have been established in 2020, are presented, the highest number of the genus *Aphis*.

Key words: *aphids, phytophages, Aphidae, aphidides parasites Aphidiidae.*

INTRODUCRE

Din complexul entomofaunei parazitoide face parte reprezentanții (Fam. *Aphidiidae*) și (Fam. *Aphelinidae*), care sunt entomofagi paraziți primari și se dezvoltă în interiorul corpului afidelor (gazdei). Reprezentanții afidofagi paraziți a Fam. *Aphelinidae* din punct de vedere specific și numeric, (cantitativ-calitativ) au populație redusă în agroecosisteme, comparativ cu (Fam. *Aphidiidae*).

În literatura de specialitate este elucidat importanța funcțională agrobiocenologică a entomofagilor parazitoizi din (Fam. *Aphidiidae*, *Hymenoptera*) în diminuarea diverselor specii de afide la diferite culturi agricole.

Entomofagii parazitoizi (*Hymenoptera, Aphidiidae*) se dezvoltă în afide (*Homoptera: Aphididae*), care au suficientă eficacitate în reglarea numerică a afidelor [7].

Un rol important la culturile de legume în reglarea numerică a afidelor îl au afidoizii paraziți interni sp. *Lysiphlebus fabarum* Marsch. și sp. *Aphidius matricaria* Hal [8].

În Uniunea Europeană, Statele Unite ale Americii și în multe țări de peste hotare fauna Fam. (*Aphidiidae, Hymenoptera*) și rolul afidoizilor în reducerea densității numerice a afidelor au studiat-o următorii autori: B. Adisu, Z. Basky, K.R. Hopper; R.J. Chambers, K.D. Sunderland, D.L. Stacey et al.;

S.A. Dobai, J. Praslicka; P. Stary, C. Erdelen; L. Sigsgaard, Z. Tomanovic [1, 2, 3, 4, 5]. Un mare aport l-a adus P. Stary în descrierea genurilor și speciilor de astăzi a faunei Fam. (Aphidiidae, Hymenoptera) [5].

Influența negativă a afidelor asupra plantelor de cultură se manifestă prin următoarele simptome fitopatologice: 1. Afidele se nutresc cu seva plantelor contribuind la dereglarea procesului de fotosinteză, reducând volumul de fitomasă folială, reproductivitatea, imunitatea și rezistența culturilor agricole la boli și factorii abiotici nefavorabili a mediului. 2. Este cunoscut faptul, că afidele reprezintă vectorul de infectare cu virusi fitopatogeni a plantelor de cultură. Una și aceeași specie de afide poate să răspândească la plantele de cultură până la 100 de agenți fitopatogeni.

Scopul cercetărilor: Evaluarea importanței funcționale agrobiocenologice a entomofagilor paraziți naturali din (Fam. Aphidiidae,) în combaterea biologică a speciilor fitofage dăunătoare din Fam. Aphididae la cultura de floarea soarelui.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile privitor la entomofagii parazitoizi naturali din (Fam. Aphidiidae) în combaterea biologică a speciilor fitofage dăunătoare din Fam. Aphidae la cultura de floarea soarelui s-a efectuat pe câmpurile experimentale ale *Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*. Evidența indicilor biologici a entomofagilor paraziți din (Fam. Aphidiidae) s-a efectuat prin următoarele metode: Diagnosticarea și colectarea în condiții de câmp a indivizilor de afide cu mume, cât și a coloniilor mumificate la cultura de floarea soarelui.

Componenta specifică a entomofagilor paraziți din Fam. (Aphidiidae) s-a efectuat prin colectarea indivizilor de afide infestate de parazitoizi la cultura de floarea soarelui. Extragerea parazitoizilor Fam. (Aphidiidae, Hymenoptera) s-a efectuat prin gruparea indivizilor (în grup) ori prin separarea (individuală) a fiecărui individ aparte.

În primul caz coloniile de afide mumificate s-au introdus în vase de sticlă, borcan de 0,5l ori în eprubete mari, care s-au acoperit cu plasă găurită și s-au menținut în eprubetă până la expulzarea parazitoidului din corpul afidelor (gazdei), iar perioada de timp a zborului parazitoizilor s-a fixat.

În al II- caz fiecare individ de afide mumificată s-a introdus separat în eprubetă și sa acoperit cu tifon ori cu o bucată de vată, care s-au menținut în eprubetă până la expulzarea parazitoidului din corpul afidelor (gazdei). Perioada de timp a zborului parazitoizilor s-a fixat.

I. Extragerea parazitoizilor Fam. (Aphidiidae) din corpul gazdei indivizilor de afide mumificate (Aphididae).

Parazitoizii s-au obținut prin întreținerea individuală a diferitor organe de floarea soarelui: frunze, tulpini, inflorescențe, pețiol, floare, calatidiu infestate cu colonii de afide în exicator până la expulzarea parazitoidului din corpul afidelor (gazdei).

II. Monitorizarea entomofaunei parazite s-a efectuat în fiecare săptămână cu ajutorul căpcanelor colorate de culoare galbenă învelite cu peliculă și îmbibate cu clei adeziv entomologic. Căpcanele colorate au următoarele dimensiuni: lungimea de 20 cm, lățimea 15 cm, grosimea 0,2 cm după metoda lui Wallis, Sahaw, din (Noua-Zelandă), anul – 2000 și Т.А. Рябчинская și Г.Л. Харченко, anul - 2006.

III. Metoda filetărilor, s-a efectuat prin filetare pe diagonală a cîmpului de floarea soarelui. Pentru studierea indicilor biologici cantitativi a dinamicii densității numerice la cultura de floarea soarelui s-a utilizat metoda filetărilor cu fileu standard (100 filetări) [6], iar recoltarea probelor s-a colectat de 2 ori în fiecare săptămână. Colectarea materialului faunistic s-a efectuat prin 4 filetări (câte 25 filetări), care s-a considerat în total o probă de 100 filetări. După fiecare 25 filetări materialul s-a colectat. Astfel s-a efectuat 4 filetări câte 25 rezultând 100 filetări în total, care se consideră o probă Materialul colectat s-a introdus în vase entomologice speciale, care s-a închis etanș. La fundul vasului entomologic s-a introdus o bucată de vată îmbibată cu soluție de eter. După colectarea materialului faunistic în borcan s-a introdus etichetă cu următoarele inscripțiuni data, locul colectării, particularitățile ecologice a plantelor, numărul colectărilor probelor și toate aceste date se înscriu în registrul de câmp. Evidența cantitativă a coraportului procentual al entomofagilor s-a calculat, reieșind din numărul total de insecte captate în fileu, indicile calitativ după numărul de specii din componența totală a entomofagilor. Plus la aceasta suplimentar s-a utilizat următoarele metode: 1. Metoda evidenței numărului de exemplare de pe plante din 4 puncte a câte 25 de plante – numărul indivizilor de afide pe suprafața folială a plantelor s-a raportat la numărul de plante. IV. Metoda lui Merice. V. Metoda vizuală pe suprafața plantelor.

Afidele colectate s-au numărat și cu ajutorul periutei entomologice s-a introdus pe suprafața buchetelor de floarea soarelui, care reprezintă câteva tulpini de plante tăiate. Capătul inferior a buchetelor de plante tăiate s-a introdus în apă, pentru a permite păstrarea lor timp de 2-3 zile. După aceasta buchele de floarea soarelui s-au introdus în insectar acoperit cu plasă de capron. Afidele s-au menținut în laborator timp de 10 zile. Peste 2-3 zile afidele s-au transferat pe noi buche de floarea soarelui proaspete,

iar mumele de afide formate s-au introdus în hidrostare pentru a crea condiții de zbor a insectelor parazitoide. Determinarea materialului faunistic s-a efectuat la microscop în laborator pe exemplare în fază letală [6, 7, 9].

REZULTATELE CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE

Cercetările anului 2020 în privința (Fam. Aphidiidae), s-au efectuat în zona de centru de silvostepă a Republicii Moldova pe câmpurile experimentale de floarea soarelui a *Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*. Temperaturile aerului scăzute de în sezonul de primăvară a lunii martie, prima jumătate a lunii aprilie cu diminețile, serile și nopțile reci, plus la aceasta, oscilațiile regimului termic nestabil pe parcursul zilelor și perioadele zilelor reci, dereglează dinamica activității vitale a (Fam. Aphidiidae, Hymenoptera) și a afidelor (Fam. Aphidae, Homoptera). În perioada de vegetație din cauza condițiilor climaterice nefavorabile (secetei) de în sezonul de toamnă a anului 2019 și primăvara lui 2020, afidele au avut o reproductivitate maximală la cultura de floarea soarelui și ca rezultat plantele s-au dezvoltat insuficient cu o creștere lentă. Clima aridă a creat condiții favorabile de înmulțire în masă a afidelor la cultura de floarea soarelui.

Tabela 1. Succesiunile entomofagilor afidofagi (*Aphidius sp.* și *Praon sp.*) în dependență de fazele de creștere și dezvoltare a culturii de floarea soarelui (%)

Fam. Aphidiidae, Hymenoptera	Răsărirea plantelor	Butonizare	Formarea calatidiului	Înflorire	După înflorire	Uscarea plantelor	Total (%)
<i>Praon sp.</i>	3,76%	16,0%	11,0%	8,25%	5,70%	1,83%	47,4%
<i>Aphidius sp.</i>	2,84%	19,0%	14,0%	11,0%	4,0%	2,75%	52,0%
Total (%)	6,6%	35,0%	25,0%	19,25%	9,7%	4,50%	100%
Media (%)	3,3%	17,5%	12,5%	9,62%	4,85%	2,29%	50,1%

În tabelă este evaluat succesiunile afidofagilor (*Aphidius sp.* și *Praon sp.*) în funcție de fenofazele culturii de floarea soarelui. Indici biologici maximali s-au înregistrat în faza de butonizare *Aphidius sp.* alcătuește - 19,0% și *Praon sp.* - 16,0%, iar minimali în faza de uscarea a plantelor *Aphidius sp.* - 2,75%, iar *Praon sp.* - 1,83%. (Tab. 1).

Tabela 2. Coraportul indicilor biologici (%) a afidelor (Fam. Aphidae, Homoptera) și a entomofagilor parazitoizi (Fam. Aphidiidae, Hymenoptera) în dependență de fazele de dezvoltare a plantelor de floarea soarelui

Grupele taxonomice	Răsărirea plantelor	Butonizare	Înflorire	După înflorire	Uscarea plantelor	Total (%)
Fam. (Aphidiidae, Homoptera)	8,0 %	25,0%	15,0%	9,0%	2,0%	59,0%
(Fam. Aphidiidae, Hymenoptera)	6,0%	19,0%	13,0%	5,0%	1,0%	46%
Total (%)	20,0%	36,0%	29,0%	14,0%	3,0%	100%
Media (%)	10,0%	18,0%	14,5%	7,0%	1,5%	50,5%

Din tabelă relevă că maximală dinamică a indicilor biologici a afidelor (Fam. Aphidae, Homoptera) și a entomofagilor (Fam. Aphidiidae, Hymenoptera) în dependență de fazele de dezvoltare a plantelor de floarea soarelui s-a înregistrat în faza de butonizare, unde afidele (Fam. Aphidae, Homoptera) a constituit - 25,0%, iar entomofagii (Fam. Aphidiidae, Hymenoptera) - 19,0%, urmată de faza de înflorire, afidele au alcătuit - 15,0%, iar afidofagii - 13,0%. Densitate numerică minimală a afidelor și a afidofagilor, s-a semnalat în faza de coacere a calatidiului și de uscarea a plantelor de floarea soarelui. (Tab. 2).

Tabela 3. Particularitățile bioecologice a (*Aphidius sp.* și *Praon sp.*), Fam. (Aphidiidae, Hymenoptera) la cultura de floarea soarelui

Fam. (Aphidiidae, Hymenoptera)	Temperatura activității vitale (°C grade)	Umiditatea relativă aerului (%)	Perioada zborului	Perioada parazitării afidelor	Numărul mediu de ouă depuse	Numărul generațiilor	Perioada vitală (zile)	Eficiența medie biologică a unei femele parazitoide de Aphidiidae
<i>Aphidius sp.</i>	13-23 °C grade	57-78%	Aprilie - a II decadă - septembrie	Mai - I decadă - august	54 ouă	3-4 generații	18-20 zile	O femelă de <i>Aphidius sp.</i> parazitează - 38 indivizi de afide
<i>Praon sp.</i>	17-25 °C grade	54-66%	Mai - I decadă	mai - III decadă - iulie	46 ouă	2-3 generații	16-18 zile	O femelă de <i>Praon sp.</i> parazitează - 27 indivizi de afide

În tabelă 3 este evaluat particularitățile bioecologice a (*Aphidius* sp. și *Praon* sp.) Fam. (*Aphidiidae*, *Hymenoptera*) la cultura de floarea soarelui. Reproducerea generației a patra a (*Aphidius* sp.) depinde de longevitatea perioadei de vegetație. În anii cu primăverile timpurii (temperaturile aerului de - 16-19 °C grade, umiditatea relativă a aerului este de - 65-72%) și cu toamnele lungi și călduroase este evidențiată a patra generație (*Aphidius* sp.).

În perioada de vegetație femela parazitului depune ouă în corpul afidelor de toate vârstele. Predomină femelele în natură la multe specii din Fam. (*Aphidiidae*, *Hymenoptera*). Alte specii de entomofagi parazitoizi din (Fam. *Aphidiidae*, *Hymenoptera*) preferă să depună ouă în corpul afidelor de vîrsta a II-a și a IV-a. Larvele de entomofagi parazitoizi din (Fam. *Aphidiidae*, *Hymenoptera*) se dezvoltă în interiorul corpului de afide, până la faza de impupare a parasitoidului (crisalidă) și ca rezultat învelișul afidelor (gazdei) obține culoarea brună, iar afidele se transformă în mumă nemișcătoare (imobilă), afirmată pe frunzele plantelor, care nu au capacitatea de a se deplasa. Majoritatea speciilor de entomofagi paraziți din (Fam. *Aphidiidae*, *Hymenoptera*) de la depunerea oulilor în corpul afidelor, inclusiv larvele și crisalidele se dezvoltă în interiorul corpului de afide. (până la expulzarea ori zborul imago a parasitoidului de în interiorul corpului afidelor gazdei).

Afidioizii paraziți sp. *Lysiphlebus fabarum* Marsch. și sp. *Aphidius matricaria* Hal. au capacitate maximală de reproducere. La culturile de legume în unii ani parazitarea naturală a afidelor de către acești entomofagi constituie de la 40%-80% [8].

Tabela 4. Eficacitatea (%) biologică medie a entomofagilor praziți naturali (*Aphidius* sp. și *Praon* sp.) în controlul biologic a afidelor la cultura de floarea soarelui

N/O	Fam. Aphidiidae, Hymenoptera	Eficiența biologică a entomofagilor praziți naturali (%)
I	<i>Aphidius</i> sp.	54,0%
II	<i>Praon</i> sp.	46,0%
Total (%)	<i>Aphidius</i> sp. <i>Praon</i> sp.	100%
Media (%)	<i>Aphidius</i> sp. <i>Praon</i> sp.	27,0% 23,5%

Eficacitatea medie a entomofagilor paraziți naturali, în controlul biologic a afidelor la cultura de floarea soarelui a *Aphidius* sp. a constituit - 27,0%, iar *Praon* sp. - 23,5%. (Tab. 4).

CONCLUZII:

- În funcție de fazele fenologice a culturii de floarea soarelui, succesiunile afidofagilor (*Aphidius* sp. și *Praon* sp.), denotă indici biologici maximali în faza de butonizare unde *Aphidius* sp. constituie - 19,0%, iar *Praon* sp. - 16,0% și minimali în faza de uscarea a plantelor *Aphidius* sp. - 2,75% și *Praon* sp. - 1,83%.
- Dinamica afidelor (Fam. *Aphidae*, *Homoptera*) și a entomofagilor (Fam. *Aphidiidae*, *Hymenoptera*) în dependență de fazele de dezvoltare a plantelor de floarea soarelui s-a înregistrat în faza de butonizare, urmată de faza de înflorire. Densitate numerică minimală a afidelor și a afidofagiilor s-a semnalat în faza de coacere a calatidiului și de uscarea a plantelor de floarea soarelui.
- Eficacitatea medie a entomofagilor paraziți naturali, în controlul biologic a afidelor la cultura de floarea soarelui a *Aphidius* sp. a constituit - 27,0%, iar *Praon* sp. - 23,5%.

Bibliografie:

- Adisu, B.; Sary, B.; Freier, C.; Buttner, A. *Aphidius colemani* Vier. (*Hymenoptera*, *Braconidae*, *Aphidiinae*) detect-ed in cereal fields in Germany. In: Anz. Scadlingsk. 2002, V. 75, № 4, p. 89-94; № 3 (3), март, 2019.
- Basky, Z.; Hopper, K.R. *Impact of plant density and natural enemy exclosure on abundance of Diuraphis noxia (Kurdjumov) and Rhopalosiphum padi (L.) (Homoptera, Aphididae) in Hungary*. In: J. Appl. Entomol. 2000, V. 124, № 2, pp. 99-103.
- Chambers, R.J.; Sunderland, D.L.; Stacey et al. *Control of cereal aphids in winter wheat by natural enemies: aphid specific predators, parasitoids and pathogenic fungi*. In: Ann. Appl. Biol. 1986, V.108, № 2, pp.219-231.
- Dobai, S.A.; Praslicka, J. *Effectiveness of aphid parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae) on winter wheat*.
- Sary, P. *Aphid parasites of Czechoslovakia. Czechoslovak Academy of Sciences*. - Prague, 1966. - 222. p.
- Eastop, V.P.; van. Emden, H.F. *The Insect Material*. In: Aphid Technologi London – New – York, 1972, p. 1-31.
- Ахвледиани, М.П. *Фауна и экология паразитов тлей Восточной Грузии*. - Тбилиси: Мецниереба, 1981. - 104 с.
- Бугаева, Л.Н.; Слободянюк, Г.А.; Игнатъева, Т.Н.; Новиков Ю.П. *Природные энтомофаги и возможность их использования для биологической защиты растений, Технические условия и Технологические регламенты на производство пяти видов энтомофагов, 2002-2003*, с. 132-134.
- Определитель насекомых европейской части СССР*. - Москва: Наука, 1986. Т. 3. Ч. 5, с. 232-283.

DINAMICA AFIDELOR (*Homoptera: Aphididae*) LA CULTURA DE FLOAREA SOARELUI

Vition Pantelei, *doctor, cercetător științific superior, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC.*

The dynamics of the *Brachycandus helichrysi*. Kolt and *Aphis fabae*, (*Aphididae*, *Homoptera*) aphidae species is evaluated in sunflower.

Key words: *aphids, sunflower, phytophages, family Aphididae, Homoptera.*

INTRODUCERE

Evoluția explozivă a insectelor s-a produs la începutul erei mezozoice, în paralel cu dezvoltarea plantelor cu flori [3]. În lume se numără aproximativ 3500 specii de afide (*Homoptera: Aphididae*) și în partea europeană ex Sovietică - 800, iar în Moldova - 318 specii [6]. Femelele virginogene aripate a sp. de afide (*Brachycandus helichrysi*. Kolt) de la plantațiile multianuale a culturilor de sâmburoase și plantele spontane din fam. *Asteraceae*, migrează pe câmpurile de floarea soarelui. Observările efectuate de Vereșcagin B.V. asupra sp. de afide *Myzus persicae* (Sulz) purtătoare de mulți viruși, care în calitate de mator a utilizat vasele de culoare galbenă împlute cu apă pentru captarea afidelor (Fam. *Aphididae*) [6]. Buruienile provoacă daune plantelor de cultură, fiind gazdă intermediară pentru afide, iar printre ele răspândesc virușii fitopatogeni [6]. Unele specii de afide ca *Brachycandus helichrysi*. Kolt. și *B. cardui* (L), constituie vectorul răspândirii bolilor și virozelor fitopatogene la plante. Afidele se concentrează mai mult pe vârful frunzelor, care sug seva plantelor de floarea soarelui. Plantele atacate de afide se îngălbinesc, rămân în creștere, iar frunzele se răsucesc. Această specie de afide se concentrează mai mult pe calatidiul florii soarelui, formând colonii mari de păduchi. Păduchele verde al răsăritei (*Brachycandus helichrysi*. Kolt), femelele sunt nearipate ori aptere sunt de culoare galben – verzie sau brun măslinie. Lungimea corpului este de 1,5-2 mm. Femelele aripate au culoarea verde – cenușie, capul și toracele întunecate aproape negre. Larvele sunt de culoare galben – verzie, de 0,5-1,5 mm. lungime [6]. Dăunătorul se localizează mai ales în partea inferioară a frunzelor de floarea soarelui. Cea mai posibilă perioadă de apariție a dăunătorului este faza de le trei perechi de frunze la plante și până la sfârșitul perioadei de înflorire. Frunzele atacate se deformează puternic, se răsucesc și se îngălbinesc. Plantele rămân în creștere și dezvoltare, formează pălării mărunte și deformate. La răsărită pot fi întâlnite colonii întregi a păduchilor verzi a sfeclei. Acest dăunător vatămă florile, formează colonii pe partea inferioară a tegumentului, florilor, frunzelor și ca rezultat pălăriile se deformează puternic. Larvele sp. *Aphis fabae* Scop. consumă aproximativ - 20% substanțe uscate din suculei sevei vegetale. [2]. Cercetări faunistice speciale a Fam. (*Aphididae*, *Homoptera*) ca fitofag dăunător la cultura de floarea soarelui există în majoritatea țărilor și în Europa, iar în Republica Moldova în ultimii ani practic așa investigații lipsesc. În prezent practica agricolă necesită cunoștințe noi în particularitățile biologice de înmulțire, dezvoltare, cât și în pronosticarea apariției și reglării densității numerice a fiecărui specie de insecte fitofage, inclusiv și a afidelor în agroecosisteme.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile afidelor (*Homoptera: Aphididae*) la cultura de floarea soarelui s-au efectuat pe câmpurile experimentale ale *Institutului de Genetică; Fiziologie și Protecție a Plantelor*, zona centrală de silvostepă a Republicii Moldova. Studiul indicilor biologici calitativi-cantitativi a afidelor (*Homoptera: Aphididae*) s-a efectuat prin următoarele metode: 1. Metoda filețării. 2. Metoda capcanelor colorate. 3. Metoda suprafeței pătrate pe plante - numărul indivizilor de afide s-a raportat la o unitate de suprafață pătrată de pe plante. 4. Metoda evidenței numărului de exemplare de pe plante din 4 puncte a câte 25 de plante - numărul de indivizi de afide s-a raportat la numărul de plante. 5. Metoda lui Meriche, care constă: în utilizarea vaselor de culoare galbenă împlute cu apă pentru captarea afidelor (Fam. *Aphididae*). 6. Metoda vizuală pe suprafața plantelor. Evidența cantitativă a coraportului procentual al afidelor (*Homoptera: Aphididae*) s-a calculat, reieșind din numărul total de insecte captate în fileu, indicile calitativ după numărul de specii din componența totală a entomofagilor. Identificarea speciilor de afide s-a efectuat la microscop în laborator pe exemplare în fază letală.

REZULTATELE CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE

Densitatea numerică sezonieră a afidelor depinde de condițiile climaterice, starea fiziologică de dezvoltare și creștere a plantelor. Influența factorilor abiotici creează o nestabilitate în activitatea și vitalitatea populațiilor afidelor, caracterizate prin salturi maxime de înmulțire. Clima aridă de ultimul timp, creează condiții favorabile de înmulțire și dezvoltare a mai multor generații de afide. Coloniile de afide se localizează pe frunze, tulpinile și calatidii de floarea soarelui, dereglând procesele fiziologice a plantelor. Gradul de vătămare a afidelor este cel mai înalt în faza timpurie a plantelor de floarea soarelui și ca rezultat frunzele se deformează și se îngălbinesc și per, iar la o parte din plante nu se formează calatidii în genere, iar altele produc calatidii mici cu semințe mărunte, reducând greutatea acestora. Ce-a

mai periculoasă perioadă de populare a colonilor de afide s-a înregistrat în a treia decadă a lunii mai-iunie. Afidele (Homoptera: Aphididae) sunt insecte cu populație nestabilă, caracterizate prin salturi de înmulțire cu o reproductivitate maximală. În perioada de vegetație cu temperaturi optime produce - 5 generații. Ciclurile vitale a afidelor sunt variate majoritatea speciilor în zonele temperate sunt completeciclice, iar în zonele tropicale fără ierni sunt necompleteciclice și pe parcursul unui an se dezvoltă-50 de generații [6]. De influența factoriilor abiotici depinde activitatea, creșterea, dezvoltarea și perioada de timp a fiecărui stadiu de dezvoltare și a unei generații, logivitatea vitală, durata și numărul generațiilor a afidelor (Fam. Aphididae, Homoptera). Condițiile climaterice nefavorabile ca: ploaia, furtuna, dereglează activitatea vitală a speciilor din populația (Fam .Aphididae, Homoptera), iar vânturile spulberă și schimbă habitatul afidelor de la o cultură la altă cultură agricolă.

Tabela 1. *Dinamica în dependență de decade (%) a afidelor (Fam. Aphididae, Homoptera) la cultura de floarea soarelui*

Speciile din Fam.Aphidae	V 1d	V 2d	V 3d	VI 1d	VI 2d	VI 3d	VII 1d	VII 2d	VII 3d	VIII 1d	VIII 2d	VIII 3d
Brachycandus helichrysi. Kolt	1,42 %	4,28 %	6,42 %	10,0 %	8,0%	7,0%	6,0%	4,64 %	3,4%	2,6%	1,78%	1,4%
Aphis fabae Scop.	1,07 %	2,85 %	5,71 %	7,0%	6,0%	5,77 %	5,35 %	3,52 %	2,5%	1,98%	1,25%	1,0%
Total (%)	2,49 %	7,13 %	12,0 %	17,0 %	14,0 %	12,7 %	11,3 %	8,16 %	5,9%	4,12%	3,0%	2,4%
Media(%)	1,24 %	3,96 %	6,0%	8,5%	7,0%	6,35 %	5,68 %	4,08 %	2,95 %	2,0%	1,5%	1,2%

În tabelă este evaluat raportul indicilor biologici a dinamicii speciilor de afide Brachycandus helichrysi. Kolt și Aphis fabae, (Aphididae, Homoptera) la cultura de floarea soarelui. Începând cu a treia decadă a lunii mai s-a înregistrat o creștere treptată ascendentă a dinamicii afidelor, inclusiv și a doua decadă a lunii iulie, urmată de o descreștere descendentă, de în a treia decadă a lunii iulie până la sfârșitul lunii august. Dinamică maximală de afide s-a înregistrat în prima și a doua decadă a lunii iunie, iar minimală în prima jumătate a lunii aprilie, prima decadă a lunii mai din cauza condițiilor climaterice reci, urmată de a treia decadă a lunii august prima și a doua decadă a lunii septembrie, sfârșitul perioadei de vegetație a plantelor de floarea soarelui. Regimul termic endogen nu este suficient pentru activitatea vitală a afidelor, de aceea este necesară suplimentară energie termică exogenă, care este acumulată de către insecte de la radiațiile energiei solare. Prin nutriție afidele elimină salivă apoasă și vâscoasă [4]. Salivă vâscoasă învește, ori acoperă corpul afidelor la exterior cu peliculă, iar cea apoasă conține diverse substanțe fiziologice active: fermenți, aminoacizi, hormoni și viruși [1, 5]. Majoritatea substanțelor biochimice ca: (aminoacizii, amide, enzimele, hormonii vegetativi, proteinele, lipidele, zaharoza, oligozaharoza) se conține în sucul diferitor taxoni de plante. Afidele (Homoptera: Aphididae) sunt insecte sugătoare-fitofage, iar prin nutriție consumă aceste substanțe biochimice din sucul sevei diverselor specii de plante. La diverse specii de plante se conține sucul apos și vâscos în cantități diferite. Saliva afidelor depinde de cantitatea sucului celular apos și vâscos a plantelor, unele specii de plante cantitativ au mai mult suc apos și mai puțin vâscos și invers la alte specii în cantități majore se conține sucul vâscos și relativ mai puțin cel apos. Afidele consumând sucul celular apos și vâscos și cu ajutorul fermenților intestinali din organele interne digestive și a glandelor salivare, formează saliva apoasă și vâscoasă.

Dinamica înmulțirii densității numerice al afidelor a anilor viitori, depinde de rezerva populațiilor de afide depozitate la iernare de în anii trecuți. Toamna lungă cu multe zile călduroase și uscată a anului 2019, a contribuit la stimularea înmulțirii intensive în primăvara anului viitor - 2020 a afidelor la cultura de floarea soarelui. Și invers, toamna anului 2020 scurtă rece cu mai puține zile călduroase și cu precipitații abundente a lunilor septembrie, octombrie au reținut relativ reproducerea și reimpligrarea populațiilor (Fam.Aphididae, Homoptera) de la culturile de bază, la plantele intermediare de iernare. Este cunoscut faptul, că, iernile geroase cu temperaturi minimale foarte scăzute, reduce relativ densitatea numerică a unor specii de insecte fitofage (inclusiv și a afidelor), iar iernile cu regim termic moderat mai puțin contribuie la reducerea efectivului numeric al dăunătorilor plantelor agricole și a afidelor.

Tabela 2. *Repartizarea spațială a afidelor pe diferite organe a plantelor de floarea soarelui (% mediu)*

Speciile din Fam.Aphidae	Frunze	Tulpini	Inflorescențe	Partea inferioară a tegumentului	Pețiol	Floare	Calatidiu
Brachycandus helichrysi. Kolt	15,0%	7,0%	3,0%	5,0%	3,89%	3,0%	8,0%
Aphis fabae Scop.	12,0%	9,0%	4,0%	6,50%	5,40%	4,0%	11,0%
Total (%)	27,0%	16,0%	7,0%	11,5%	9,29%	7,50%	19,0%
Media(%)	13,5%	8,0%	3,5%	5,75%	4,65%	3,75%	9,5%

De în toate organele plantelor de floarea soarelui majoritatea coloniilor de afide s-au înmulțit mai mult pe frunze, care au constituit în total - 27%. Pe tulpini coloniile de afide s-au concentrat, când plantele de floarea soarelui au avut înălțimea de 8-12cm. După lemnificarea tulpinii majoritatea afidelor s-au localizat pe partea inferioară a tegumentului frunzulițelor fragile tinere. (Tabela 2). Pe frunze sp. de afide *Brachycandus helichrysi* a constituit-15,0%, tulpini - 7,0%, inflorescențe-3,0%, pețiol-3,89%, floare-3,0%, calatidiu-8,0%, iar sp. *Aphis fabae* pe frunze s-a semnalat-12,0%, tulpini - 9,0%, inflorescențe-4,0%, pețiol - 5,40% floare -4,0% și calatidiu - 11,0%.

Tabela 3. Numărul mediu a focarelor de afide la cultura de floarea soarelui în dependență de sezonul anului 2020

Grupele taxonomice	sezonul de primăvară-a II-a și a - III-a decadă a lunii mai	sezonul de vară lunile iunie - august	sezonul de toamnă – I decadă a lunii septembrie
Fam. <i>Aphidae</i> (n-r de focare)	57 focare	78 focare	8 focare
%/ focarilor	43,0%	54%	5,54%

La cultura de floarea soarelui în perioada de vegetație a anului 2020 a sezonului de primăvară în a II și a III decadă a lunii mai s-au înregistrat - 57 focare de afide, care constituie - 43%, iar în sezonul de vară - lunile iunie-78 focare- 54%, și toamna – I decadă a lunii septembrie - 8- focare de afide-5,54%. Ciclul de dezvoltare a afidelor se poate de schimbat artificial [6]. În condițiile terenului adăpostit de seră cu permanentă lumină afidele se dezvoltă și se înmulțesc mai mult partogenetic [6].

Majoritatea taxonilor din cadrul populațiilor de afide (Fam. Aphididae, Homoptera) sunt organisme heliofile cu fototropism pozitiv și ca rezultat pe parcursul perioadei de vegetație unele specii de afide se înmulțesc partogenetic, producând mai multe generații, începând cu a III-a decadă a lunii mai, lunile iunie – iulie și până în a - III-a decadă a lunii august.

În cadrul populațiilor de afide (Fam. Aphididae, Homoptera) sunt și specii lucifide cu fototropism negativ, care sunt active dimineața și seara.

Tabela 4. Dinamica sezonieră (% mediu) a afidelor (Fam. Aphidae, Homoptera) în funcție de perioada fototropizmului zilelor

Speciile din Fam. Aphidae	Fotoperioada de -14ore	Fotoperioada de - 15ore	Fotoperioada de - 13ore	Fotoperioada de -12 ore	Total (%)
<i>Brachycandus helichrysi</i> . Kolt	12,60%/1500	18,48%/2200	8,40%/1000	4,30%/500	42,86%/5100
<i>Aphis fabae</i> Scop.	15,12%/1800	22,68%/2700	12,60%/1400	6,70%/800	57,14%/6800
Total (%)	27,72%/3300	41,65%/4900	21,0%/2400	11,0%/1300	100%/11900
Media(%)	13,86%	20,80%	10,5%	5,5%	50%

Din tabelă relevă, că dinamică sezonieră maximală a afidelor (Fam. Aphididae, Homoptera) în funcție de perioada fototropizmului zilelor s-a înregistrat în fotoperioada de 15 ore și relativ minimală s-a semnalat în perioada de timp de 12 ore. În sezonul de toamnă fotoperioada zilei este relativ scurtă, corespunzător se reduce treptat și dinamica efectivului numeric al afidelor (Fam. Aphididae, Homoptera).

Tabela 5. Pronosticarea relativă a dinamicii sezonieră (% mediu) a afidelor (Fam. Aphidae, Homoptera) în dependență de zilele înnoirate și cu soare (senine)

Speciile din Fam. Aphidae	Primăvara (zilele cu soare)	Primăvara (zilele înnoirate)	Vara (zilele cu soare)	Vara (zilele înnoirate)	Toamna (zilele cu soare)	Toamna (zilele înnoirate)	Total
<i>Brachycandus helichrysi</i> . Kolt	8,73%/4500	4,85%/2500	15,5%/8000	7,75%/4000	4,0%/2000	1,95%/1000	42,7%
<i>Aphis fabae</i> Scop.	11,65%/6000	6,79%/3500	19,41%/10000	10,67%/5500	5,82%/3000	3,0%/1500	57,28%
Total (%)	20,38%/10500	11,64%/6000	34,91%/18000	18,42%/9500	9,82%/5000	4,95%/2500	100%
Media(%)	10,19%	5,82%	17,45%	9,21%	4,91%	2,47%	50%

Densitatea numerică maximală a afidelor (Fam. Aphididae, Homoptera) s-a semnalat în zilele senine cu soare și relativ minimală în zilele înnoirate. Pe vreme senină și însorită afidele sunt foarte active. Factorii abiotici sunt importanți în particularitățile biologice, ecologice, etiologice, cât și în procesele fiziologice a afidelor, în dependență de gradul de adaptare a populațiilor speciilor (Fam. Aphididae, Homoptera) la variațiile oscilațiilor de mediu și ca rezultat acestea au diverse valențe ecologice. Majoritatea insectelor sunt organisme heterotermice, inclusiv și (Fam. Aphididae, Homoptera), iar activitatea vitală a lor depinde de regimul termic al mediului ambiant. Speciile de afide *Aphis fabae*

Scop., și *Brachycandus helichrysi*. Kolt. (Fam. Aphididae, Homoptera) studiate după particularitățile bioecologice față de regimul termic se includ în grupa ecologică mezotermică.

CONCLUZII:

1. Începând cu a treia decadă a lunii mai s-a înregistrat o creștere treptată ascendentă a dinamicii afidelor până în a doua decadă a lunii iulie, urmată de o descreștere descendentă de în a III-a decadă a lunii iulie până la sfârșitul lunii august. Dinamică maximală de afide s-a înregistrat în prima și a doua decadă a lunii iunie, iar minimală în prima jumătate a lunii aprilie, prima decadă a lunii mai și în a treia decadă a lunii august a anului 2020.
2. Indici biologici maximali a dinamicii afidelor (Fam. Aphididae, Homoptera) în dependență de fazele de dezvoltare a plantelor de floarea soarelui s-a înregistrat în faza de butonizare, urmată de faza de înflorire, afidele au constituit -15,0%. Densitate numerică minimală a afidelor s-a semnalat în faza de coacere a semințelor de pe calatidii și la uscarea plantelor de floarea soarelui.
3. Dinamica sezonieră a (Fam. Aphididae, Homoptera) depinde de perioada de timp a fototropizmului zilei în perioada de vegetație cu zilele lungi dinamica afidelor este maximală și invers în zilele cu fotoperioadă scurtă efectivul numeric al afidelor este relativ minim.

Bibliografie:

1. Anders, F. *Untersuchungen über das cecidogene Prinzip der Reblaus (Viteus vitifolii). III. Biochemische Untersuchungen über das galleninduzierende Agens.* In: Biol. Zbl., 1961, Bd.80, N 2, S. 199-233.
 2. Banks, Macaulau. *The ingestion of nitrogen and solid matter from Vicia faba by Aphis fabae Scop.* In: Ann.appl. biol., 1965, vol. 55, N 2, pp. 207-218.
 3. Chimișliu, C. *Insecte Scarabeoidee din fauna Olteniei.* - Craiova: Ed. Antheo, Craiova, 2014, p. 308.
 4. Miles, P.W. *The salivary secretions of a plant-sucking bug, Oncopeltus fasciatus (Dall.) (Heteroptera: Lygaeidae). I. The types of secretion and their roles during feeding.* In: J. Insect Physiol., 1959, vol. 3, N 3, pp. 243-255.
 5. Miles, P.W. *The saliva of Hemiptera.* In: Adv. Insect Physiol., 1972, vol. 9, p. 183-255.
 6. Верещагин, Б.В.; Андреев, А.В.; Верещагина, А.Б. *Тли Молдавии.* - Кишинев: „Штинца”, 1985, с. 156.
- УДК: 632.7

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАССОВОГО ОТЛОВА В БОРЬБЕ С ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЕРТКОЙ (*LOBRESIA BOTRANA SCHIFF*) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ МОЛДАВИИ

Войняк Василе, доктор хабилитат, главный научный сотрудник, Муслех Мухамад, научный сотрудник, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, МОИ.

This article presents the results of the application of the method of mass trapping of males grape leaflet in pheromone traps in the conditions of the Central zone of Moldova. The biological effectiveness of the method of mass trapping of males reached 73% in comparison with 30% on the chemical standar. Mass trapping was carried out in the Central Zone of Moldova, an area of 1 hectare, mass capture of pheromone traps at the rate of 9 traps/hectare.

Key words: bunch moths, sex pheromones, monitoring, mass capture.

ВВЕДЕНИЕ

Виноград - одно из древнейших растений введенных человеком в культуру, для использования ягод в свежем виде, а также в виде соков, варенья и различных виноматериалов. В мире ежегодно собирают до 56 миллионов тон винограда, а площадь виноградных насаждений достигает около 10 млн га.

Виноградные насаждения в Молдове представлены интродуцированными сортами, которые при адаптации к новым агроклиматическим условиям стали терять свою устойчивость. Этот процесс продолжается и остается актуальным для научных исследований в обосновании тактики применения современных пестицидов в интегрированных системах защиты виноградной лозы, в различных климатических зонах Молдавии. Особенно это важно для получения высококачественной экологической продукции конкурентно способной на мировом рынке. Данные требования легли в основу наших исследований последних лет.

Для уменьшения численности вредителей виноградной лозы в основном используются различные экологически безопасные методы и средства на основе биологически активных веществ. Такие как массовый отлов, стерилизация или дезориентация самцов, с использованием синтетических половых или пищевых феромонов, различных и нгибиторов роста и развития насекомых, световых или электромагнитных ловушек.

Проблемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции и, оздоровления окружающей среды выдвигают необходимость разработки новых экологически

безопасных систем интегрированной защиты растений направленных на активизацию природных защитных сил агробиоценозов и, на снижение энергетических и финансовых затрат на проведение защитных мероприятий.

Среди биологических методов и безопасных средств защиты растений, большое место отводится биорациональным препаратам созданным на основе биологически активных веществ растительного или животного происхождения, а также их синтетическим аналогам, таким как аттрактанты, репелленты, детергенты, феромоны, гормоны, ингибиторы синтеза хитина, регуляторы поведения, регуляторы роста, развития и размножения насекомых, стимуляторы роста и устойчивости растений к патогенам и вредителям, растительные экстракты и масла, ловушки с биофизическими аттрактантами, натуральные химические средства с пониженной токсичностью.

Сочетание этих новых средств защиты растений в интегрированных системах позволяет снизить их экологическую опасность, а также снизить энергетические и финансовые затраты на 30–40%.

Перед нами была поставлена задача исследований - уточнить эффективность синтетического полового феромона гроздевой листовёртки (*Lobresia botrana* Schiff) для мониторинга и снижения численности популяций на виноградниках с-з Ставчень СА Крикова, Центральная климатическая зона Молдавии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыты 2017 года проводили на виноградниках с-з Ставчень СА Крикова на сорте Алиготе на площади 3 га. Вариант 1- массовый отлов, Вариант 2- контроль и вариант 3- химический эталон. Для мониторинга и динамики лёта бабочек гроздевой листовёртки (*Lobresia botrana* Schiff) использовали клеевые ловушки типа Дельта, изготовленные в институте, оснащенные синтетическим половым феромоном (E-7.Z-9-C-12-Acetate.0.6 mg) из расчёта 9 ловушек на гектар. А по диагонали участков с расстоянием между ловушками в 20 м, на высоте 1,5 м нами установлены три контрольные ловушки, для определения динамика отлова на всех вариантах. Учеты отловленных бабочек проводили один раз в 7 дней. Феромонные испарители заменяли через каждые 30 дней, а клеевые вкладыши заменяли по мере загрязнения, но не реже чем через 15 дней.

Оценку фитосанитарной обстановки проводили одновременно на всех вариантах, один раз в неделю, по общепринятым методикам. Математическую обработку полученных данных проводили по методике Б. Доспехова (1985) а так же с использованием компьютерных методов обработки данных: пакет программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты сезонной динамики отлова самцов гроздевой листовёртки в 2017 году, в условиях Центральной зоны Молдавии, на разных вариантах опытов представлены на рисунке 1, где отмечается, что развитие гроздевой листовёртки проходило в трёх поколениях, и длилось с начала мая до конца сентября. Отлов самцов, в среднем на одну ловушку, за неделю варьировал от 1,0 до 63,0 особей на варианте массового отлова и, от 5,0 до 154 особей на эталоне, при отлове 9,0-163,0 в контроле.

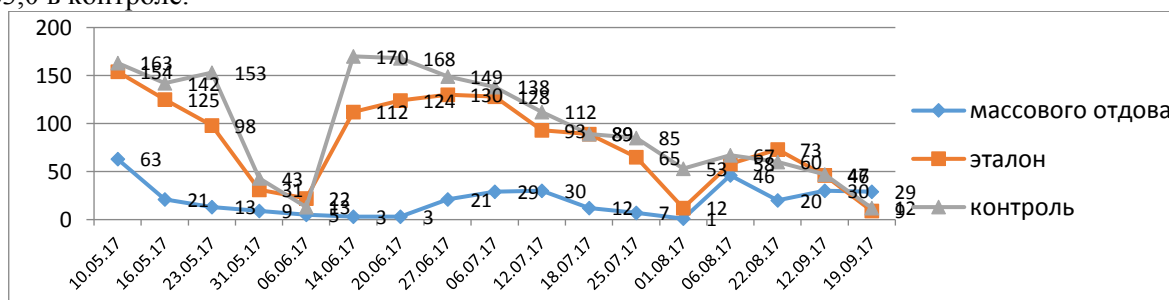


Рис. 1. Динамика отлова самцов гроздевая листовёртка по вариантам на контрольные ловушки, на участке Алиготе, с. Стэучень, (2017).

Таблица 2. Биологическая эффективность метода массового отлова самцов гроздевой листовёртки (*Lobresia botrana* Schiff), СА Крикова, с. Стэучень (2017)

Варианты опытов	Процент повреждённых гроздей на 100 учётных									В среднем	Разница с контролем	Биол. эффект. (%)
	I-е поколение			II-е поколение			III-е поколение					
Контроль	11.0	15.0	12.0	4.0	6.0	9.0	13	7	5	9.0	-	-
Эталон												

(хим обработки)	9.0	11.0	5.0	3.0	5	6	10	6	2	6.3	2.7	30
Массовый отлов	4.0	6.0	2.0	1	2	1	3	2	1	2.4	6.6	73
В среднем	8,0	11,0	6,0	3	4	6	8	5	3	DEM _{0.05} = 5,7		

Самые низкие показатели повреждения гроздей были отмечены во всех вариантах массового отлова самцов где повреждение за весь период развития вредителя было на уровне от 1,0 до 6,0%, при 2,0-11,0% на эталоне и 5,0-15,0% на контроле. Эффективность метода массового отлова достигла 73%, при 30% на эталоне (табл. 2).

ВЫВОДЫ:

1. В климатических условиях 2017 года, на плантациях виноградников Центральной зоны Молдавии сложились благоприятные условия для развития гроздевой листовёртки. Лёт бабочек всех трёх поколений длился с начала мая до конца сентября.
2. Биологическая эффективность метода массового отлова самцов в феромонные ловушки достигала 73%, при 30% на химическом эталоне.
3. Отмечено, что численность энтомофагов гроздевой листовёртки на вариантах массового отлова самцов феромонными ловушками осталась на уровне контрольного варианта, то есть массовый отлов самцов гроздевой листовёртки на феромонные ловушки не оказывает отрицательного влияния на численность их энтомофагов.

Библиография:

1. Вендило, Н.В.; Плетнёв, С.А.; Лебедева, К.В. В: *Применение феромонов для защиты виноградников от вредных насекомых*. - Москва: Агрехимия, 2008, № 11, с. 43-50.
2. Войняк, В.И. и др. *Итоги и перспективы применения БАВ в системах интегрированной защиты растений*. В: Информ. Бюлл. ВПС/МОББ. Кишинев, 2009, № 40, с. 212-217.
3. Войняк, В.И.; Брадовский, В.А.; Иордосопол, Е.И.; Николаев, А.Н.; Николаева, С.И. *Интегрированная защита виноградной лозы*. В: Защита и карантин растений, 2009, № 3, с. 26-28.
4. Юрченко, Е.Г. *Биологические методы контроля вредных организмов в интегрированной системе защиты виноградников. Разработки формирующие современный облик виноградарства*. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСИВ, 2011, с. 250-252.
5. Муслех, М. *Эффективность метода массового отлова самцов в борьбе со сливовой плодовой жоржкой (*rapholita funebrana* tr.) в центральной зоне республики Молдова*. В: Институт Генетики, Физиологии и Защиты растений. Международная научная конференция „Защита Растений в Традиционном и Экологическом Земледелии”, 2018, с. 241-243.

EFICIENȚA UTILIZĂRII FOLIEI AGRYL ÎN CREAREA MATERIALULUI SĂDITOR DE PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE

Vornicu Zinaida, Jelezneac Tamara, *cercetători științific*, Baranova Natalia, *cercetător științific stagiar*, *Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MEC*.

Scientific interest in the field of herbs aromatic and herbs medicinal is on the rise. The initiation and widening of the areas occupied with these species requires qualitative planting material. The Republic of Moldova is positioned in the climate zone with an unstable degree of humidity. The pedoclimatic conditions of the last decade with prolonged periods of drought, influence the water reserves in the soil. Initiating plantations by sowing some plant species directly in the field becomes a problem. That is why we set out to make the planting material more efficient by applying Agryl foil (Agreen professional 19 g / m²). The study included *Lavandula angustifolia* Mill, *Satureja montana* L., *Passiflora incarnata* L. Sowing was done in the spring, in the first emergency, being covered with Agryl. This creates optimal germination conditions in the field, contributing to the economical use of soil moisture and ensuring the later development of seedlings. As a result, when harvesting mountain thyme under Agryl, it achieved a success rate of 203% compared to the control without cover; *Lavandula angustifolia* Mill under Agryl - success was 186% and in *Passiflora incarnata* L. the control was exceeded by 157%. The use of Agryl foil conditioned a higher density of plants throughout the development cycle and ensured a higher number of seedlings. According to the values of the biomorphological indices, the thyme and lavender seedling falls within the requirements of the STAS.

Key words: *herbs aromatic, planting material, Agryl foil, germination.*

INTRODUCERE

Actualmente interesul științific față de domeniul plantelor aromatice și medicinale este în ascensiune. Aromaterapia și fitoterapia au intrat în preocupările de mare actualitate a specialiștilor și a celor interesați de acest domeniu. În acest context, se creează premise pentru relansarea ramurii eterooleginoase și lărgirea asortimentului de plante aromatice și medicinale [1]. Pentru inițierea și lărgirea suprafețelor ocupate cu specii de plante aromatice și medicinale materialul săditor calitativ este un factor limitativ în volumul de cheltuieli investiționale [2]. Un impediment pentru crearea plantațiilor este și

deficitul de depuneri atmosferice ce influențează rezervele de umiditate din sol, însoțit de temperaturi extrem de înalte. Republica Moldova este poziționată în o zonă climatică cu un grad de umiditatea instabil. Insuficiența și uneori lipsa precipitațiilor, înghețurile, temperaturile diurne înalte, intensitatea vântului – toți acești factori influențează germinația semințelor în câmp, perioada semănat – răsărit, creșterea și dezvoltarea plantelor în tot ciclul de vegetație.

Montarea experiențelor prin semănatul direct în câmp la speciile cu semințe mărunte (*Satureja montana*, *Lavandula angustifolia* etc.) devine o problemă. Aceasta se referă și la specia *Passiflora incarnata* L. originară din America, aclimatizată la condițiile ecologice a Republicii Moldova. Fiind o specie de origine tropicală este o plantă termofilă, semințele căreia germinează la temperaturii de 18-22°C [3]. De aceea, ne-am propus o eficientizare a metodelor de creare a materialului săditor. În scopul asigurării stabile cu material săditor calitativ de plante aromatice și medicinale s-a studiat eficiența utilizării foliei Agryl (Agreen profesional 19 g/m²), care contribuie la utilizarea economică a umidității din sol și protejează plantulele de stresul provocat de oscilațiile termice, asigură o creștere a temperaturii aerului cu 4-6°C, creând condiții favorabile de germinare în câmp. Aceste calități sunt atractive la creșterea plantelor aromatice și medicinale în special la speciile cu semințe mărunte, care nu pot fi semănat adânc și au nevoie de umiditate sporită în sol.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au întreprins la Baza experimentală a *Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor*, pe teren deschis pe sol cernoziomic cu conținut de humus 2,7% în condiții de irigare. Sub lucrarea de bază a solului a fost introdus amofos (P₆₀N₄₅).

În studiu s-au aflat 2 culturi aromatice: *Lavandula angustifolia*, Mill, *Satureja montana* L. și una medicinală – *Passiflora incarnata* L. Semănatul s-a efectuat primăvara în prima urgență 21.03 manual, în rigolele cu adâncimea 2-3 cm, norma de semănat 6 kg/ha cu germinația peste 40% la culturile aromatice. *Passiflora* a fost semănată în 28.03, în rigole cu adâncimea 4-5 cm, cu norma de semănat 7 kg/ha, germinația semințelor 70-80%.

Semințele au fost acoperite cu un amestec compus din pământ humic, nisip și turbă în raport 2:1:1. Distanța dintre rânduri a fost 35 cm. După semănat semințele au fost acoperite cu folia Agryl (Agreen profesional 19 g/m²). Pe parcursul vegetației plantele au fost udare la necesitate prin aspersiune mărunță.

Folia a fost scoasă în faza apariției lăstarilor. Plantele au fost menținute în stare curată de buruieni prin pliviri și afânări a plantelor între rânduri.

Pe parcursul vegetației au fost semnalate fazele de creștere și de dezvoltare a plantelor de la apariția plantelor până la recoltare.

Experiențele de câmp au fost inițiate cu semințe certificate a speciilor în cercetare conform metodicii experiențelor de câmp [4]. Cercetările în experiențe au fost efectuate conform metodicii specifice aprobate pentru plantele aromatice și medicinale [5, 6].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul perioadei de vegetație au fost semnalate fazele de creștere și dezvoltare a plantelor de puiți de la apariția plantulelor.

Tabelul 1. Fazele de creștere și dezvoltare a plantelor

Specia, variante	Data semnalării fazelor (calendaristice)					
	semănat	răsărire		ramificare	butonizare	înflorire, 10%
		10%	70%			
<i>Satureja montana</i> L., Agryl 19 g/m ²	21.03	15.05	24.05	05.07	31.07	14.08
<i>Satureja montana</i> L., martor neacoperit	21.03	29.05	06.06	10.07	08.08	18.08
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill, Agryl 19 g/m ²	21.03	19.05	07.06	18.07	11.08	
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill, martor neacoperit	21.03	05.06	14.06	24.07	14.08	
<i>Passiflora incarnata</i> L., Agryl	28.03	15.05	19.05	14.06	7-9 frunze	
<i>Passiflora incarnata</i> L., martor	28.03	24.05	29.05	17.06	5-7 frunze	

La cimbru de munte semănat sub Agryl 21.03 apariția plantulelor s-a semnalat 15.05 cu 14 zile mai devreme decât la martorul neacoperit (28.05).

La lavanda sub Agryl, primele plantulele au apărut 19.05 și la martor 05.06 – peste 17 zile.

Martorul la ambele specii a răsărit eşalonat, manifestând o germinație scăzută.

Studiul efectuat în condițiile ecologice foarte dificile din ultimii ani ne-au dat aceste rezultate. Perioada răsării plantulelor a avut loc în condiții când temperaturile minime nocturne în aprilie au atins valori negative. Aceasta a influențat durata apariției plantulelor la toate speciile studiate. De aceea, perioada semănat-răsărit s-a prelungit în acești ani de cercetare, după cum este expus în tabel.

Primele faze de dezvoltare a plantulelor diferă esențial, dar fazele de dezvoltare posterioare au fost semnalate cu o diferență mai mică între epocile studiate. Plantele de cimbru și lavandă din variantele de studiu au trecut fazele îmbobocirii și înfloririi ultima semnalându-se 11.08 la plantele sub Agryl și 18.08 la martor. La început de înflorire periodic se înlătura înflorescențele, pentru a stimula dezvoltarea sistemului radicular și a lăstarilor laterali.

Pasiflora semănată 28.03. a răsărit 19.05 sub folia Agryl și 29.05 în variante martor. Plantulele de răsad către 14.06 aveau rădăcina pivot bine dezvoltată și 7-9 frunze la variante sub Agryl și 5-7 la martor. Răsadul de pasiflora selectat și clasificat a fost transplatat în câmp la montarea experiențelor de studiu a speciei *Passiflora incarnata* L. Pe parcursul vegetației s-a determinat numărul de plante per variant în câteva reprize. Utilizarea foliei Agryl a protejat semănătura de factorii abiotici – temperaturi negative, evaporarea excesivă a solului, creând un microclimat favorabil pentru dezvoltarea plantulelor după răsărit și a plantelor de puieti pe parcursul întregului ciclu de dezvoltare posterioară și a condiționat o mai mare densitate a plantelor pe întreg ciclul de dezvoltare și a asigurat un număr mai mare de puieti (tabelul 2).

Tabelul 2. Densitatea plantelor pe parcursul vegetației

Specia, varianta	Data determinării	Plante-răsad/m ²					
		repetiții				media	
		1	2	3	4	unități/m ²	%
<i>Satureja montana</i> L.	24.05	63	46	74	40	57	
	06.06	68	51	91	57	66	
	22.06	74	57	80	63	69	
	29.06	63	51	68	57	60	
	25.09	57	40	63	51	53	203
<i>Satureja montana</i> L. - martor	24.05	23	11	11	17	16	
	06.06	34	46	17	23	30	
	22.06	29	40	23	23	32	
	29.06	23	40	23	34	36	
	25.09	17	24	23	29	26	100
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill	24.05	34	57	40	34	41	
	06.06	46	61	57	40	51	
	22.06	43	68	61	51	56	
	29.06	40	61	57	46	51	
	25.09	34	51	34	40	40	186
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill - martor	24.05	6	0	6	11	6	
	06.06	11	6	11	17	11	
	22.06	24	17	24	28	24	
	29.06	23	14	23	28	22	
	25.09	23	14	22	27	22	100
<i>Passiflora incarnata</i> L.	24.05	120	57	80	103	90	
	06.06	131	80	91	120	106	
	22.06	137	91	120	108	114	
	29.06	114	86	103	91	99	157
	25.09	80	63	63	46	63	100
<i>Passiflora incarnata</i> L. - martor	24.05	51	80	68	68	67	
	06.06	63	88	80	74	79	
	22.06	86	91	68	63	77	
	29.06	80	63	63	46	63	100

Pe parcursul vegetației plantele s-au autorărit și la sfârșitul vegetației la recoltare, puietii de cimbru de munte lignificați bine dezvoltați alcătuiau 53 puieti/m² la varianta de studiu și 26 la martor. Ceea ce reprezintă 203% față de martorul fără acoperire.

Lavanda la recoltare a realizat 40 puieti/m² la varianta sub Agryl și doar 22 la martor, reușita fiind de 186%.

Pasiflora sub Agryl a realizat 99 plante/m² față de 63 plante/m² la martor. Deci martorul este depășit cu 157%. Materialul săditor de pasifloră cu 5-7 frunze la martor și 7-9 frunze la varianta de studiu au fost transplatat în câmp pentru inițierea experienței incluse în planul tematic.

Materialul săditor de cimbru de munte și lavandă după recoltare a fost selectat, clasificat după indicii biometrici și morfologici principali: diametrul la colet, lungimea și diametrul sistemului radicular, înălțimea și diametrul părții supratereștre, numărul de ramificații de schelet (tabelul 3).

Tabelul 3. Indici biomorfologici la puietii de lavandă și cimbru de munte la recoltare

Indici studiați	Lavanda		Cimbru de munte	
	categoria I	categoria II	categoria I	categoria II
1. Diametru la colet, mm	6,9	3,5	7,5	4,1
2. Înălțimea părții supratereștre, cm	20,5	17,0	23,5	17,5
3. Lungimea rădăcinii, cm	16,0	12,5	18,5	14,0

4. Diametrul sistemului radicular, cm	7,5	4,5	9,0	3,5
5. Diametru părții supaterestre, cm	11,5	8,0	17,5	12,5
6. Numărul de ramificații de schelet, unități	6,5	4,0	10,5	4,5

Din cele expuse în tabel – puieții de cimbru de munte și de lavandă recoltați se caracterizează prin un sistem radicular bine dezvoltat. Rădăcina pivot este însoțită de multiple ramificații și fascicule un indice principal pentru sădirea în câmp la inițierea plantațiilor noi.

După valorile indicilor biomorfologici puieții de cimbru de munte și lavandă se încadrează în cerințele STASului.

CONCLUZII:

1. În condițiile ecologice actuale, aplicarea foliei Agryl creează condiții favorabile de germinare în câmp, protejează plantulele de stresul provocat de oscilațiile termice, contribuind la utilizarea economică a umidității din sol și asigură dezvoltarea mai rapidă a plantelor.
2. Cimbru de munte în varianta cu Agryl asigură obținerea a 53 puieți/m² față de 26 la martor, reușita fiind de 203%.
3. Lavanda sub Agryl a realizat 40 puieți/m² față de 22 la martor și a depășit martorul cu 186%.
4. Utilizarea Agrilului influențează benefic creșterea materialului săditor de plante medicinale – pasiflora sub Agryl realizează producții de răsad ce depășește martorul cu 57%.
5. După valorile indicilor biomorfologici puieții de cimbru de munte și lavandă se încadrează în cerințele STASului.
6. Aplicarea foliei Agryl este eficientă în volumul de cheltuieli prin asigurarea stabilă cu material săditor calitativ de plante aromatice și medicinale.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.07 “Diminuarea consecințelor schimbărilor climatice prin crearea, implementarea soiurilor de plante medicinale și aromatice cu productivitate înaltă, rezistente la secetă, iernare, boli, ce asigură dezvoltare sustenabilă a agriculturii, garantează produse de calitate superioară, predestinate industriei de parfumerie, cosmetică, farmaceutică, alimentară”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie:

1. Машанов, В.И.; Андреева, Н.Ф.; Машанова, Н.С.; Логвиненко, С.К. *Новые эфиромасличные культуры*. - Симферополь: Таврия, 1988. - 160 с.
2. Караман, М.М.; Хынку, М.С. *Экономика производства эфиромасличных культур*. - Киев: Урожай, 1980. - 96 с.
3. Mustățã, G. *Pasiflora (Passiflora incarnata L.) în cultura de câmp în Republica Moldova*. - Chișinău: S.n., 2014 (Tipogr. „Privat-Caro”). - 100 p.
4. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. - Москва: Колос, 1979.
5. Musteață, G.I. *Cultivarea plantelor aromatice*. - Chișinău: Cartea Moldovenească, 1980. - 240 p.
6. *Методика полевых опытов по агротехнике эфиромасличных культур*. - Симферополь, 1972. - 150 с.

ОЦЕНКА ПЕРВИЧНОЙ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ ЛИСТЬЕВ СЕЯНЦЕВ БУКА (*FAGUS SYLVATICA L.*) К ВЛИЯНИЮ ТЕПЛООВОГО ШОКА

Здиорук Нина, Платовский Николай, *научные сотрудники*, Раля Тудор, *доктор биологических наук*, *Институт Генетики, Физиологии и Защиты растений, МОИ*.

Was studied the effect of heat shock of different intensities on the leaves of European beech (*Fagus sylvatica L.*) seedlings, the seeds of which obtained from different cultivation zones (Ukraine, Moldova, Romania). The amount of damage to cellular structures caused by the action of heat shock was determined by the method of electrolytes leakage. The experiment was carried out in the period of appearance of 4–5 true leaves of European beech seedlings using a heat shock temperature of 59°C. The leaves of the European beech seedlings from the Suceava zone, compared with the leaves of European beech seedlings from the Hirjavca and Cernăuți zones, showed increased resistance to heat shock. The results obtained make it possible to apply the electrolyte leakage method to determine the primary heat resistance of beech seedlings from different cultivation zones with various environmental conditions.

Key words: *Fagus sylvatica L.*, electrolyte leakage, heat resistance, heat shock.

Лесным экосистемам свойственно огромное разнообразие структуры и их определённая организация, что проявляется в способности экосистем противостоять негативному влиянию природных факторов и постепенно восстанавливать утраченное динамическое равновесие [1]. Древесные насаждения, ввиду сложной структуры крон, более тесно соприкасаются с атмосферой, по сравнению с другими фитоценозами. Процессы деградации лесных насаждений, вызванные действием неблагоприятных факторов внешней среды, сильно сказываются на состоянии массивов редких и долгоживущих древесных культур. За последние десятилетия наблюдается увеличение

частоты и интенсивности нарушения экосистем, в частности, появление во многих регионах мира сильных засух [10], вызванных действием высоких температур [9]. Это ставит перед лесоразведением задачу по решению проблем адаптации и подбору древесных пород при осуществлении лесокультурных работ, особенно в засушливых регионах [6]. Естественно, в ходе эволюции, растения при помощи различных генетических, биохимических и физиологических механизмов адаптировались к определённым специфическим условиям среды обитания [4]. Однако, стремительное изменение привычных условий обитания приводит к изреженности некоторых, крайне чувствительных, древесных пород, таких как *Fagus sylvatica* L. [11], который ценен, как с точки зрения сохранения породы, так и с точки зрения эксплуатации [8]. В период активной вегетации, растения часто подвержены воздействию температурного стресса окружающей среды, который негативно влияет на физиологические показатели роста *Fagus sylvatica* L., в частности, вызванный высокой чувствительностью к недостатку влаги в засушливый период, по сравнению с другими широколиственными породами [14]. Для уменьшения влияния стрессового фактора у растений выработались приспособления (ксеноморфная структура и опушенность листьев, разные сроки распускания листьев, глубоко проникающие корни) [12], а также функциональные биохимические факторы [7]. Одними из важных, можно отметить механизмы репарации поврежденных клеточных структур и адаптация клеточного генома, т.е. способность растений повышать термоустойчивость в ответ на воздействие высоких температур [3]. Текущая тенденция к потеплению может как ускорить камбиальный рост растений бука [5] в летний период, так и наоборот, снизить популяцию *Fagus sylvatica* L. из-за увеличения продолжительности засушливого периода [13]. Для того, чтобы оценить реакцию древесных растений на воздействие высоких температур и выявить состояние здоровья лесных насаждений, необходимо применять методы, позволяющие провести быстрые и точные анализы. Среди таких методов широкого применения получил метод утечки электролитов, позволяющий оценить состояние отдельных тканей и органов растений [2]. В данной работе приводятся результаты исследований с использованием метода утечки электролитов, который позволяет провести первичную оценку теплоустойчивости и определить различия семян бука, полученных из семян разного экологического происхождения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для первичной оценки теплоустойчивости семян бука (*Fagus sylvatica* L.) семена были собраны из разных зон культивирования (Украина, Молдова, Румыния) и высеяны осенью на опытном участке *Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений* Республика Молдова. По мере появления у семян 4–5 настоящих листьев, проводили отбор листового материала, используя третий настоящий лист снизу, с полностью здоровых растений и с соблюдением одинаковой средней высоты семян. В данной работе приводятся материалы исследований по трем вариантам: Hârljavsca (Молдова), Cernăuți (Украина), Suceava (Румыния). Отобранный листовый материал тщательно промывался дистиллированной водой, после чего с помощью цилиндрического сверла в средней части листовой пластинки высверливались высечки диаметром 8 мм в количестве 10 пластинок для каждого варианта. Готовые высечки помещались в пробирки диаметром 15 мм с цилиндрическим нижним конусом длиной 1 см, после чего в пробирку добавлялась дистиллированная вода в объеме 3 мл. Опыт проводился в 3-х кратной повторности для каждого варианта. Тепловой шок проводили путем погружения пробирок в ультратермостат (UTF – 10 „Германия”), нагретый до +59°C, длительность шока составляла 30 и 60 минут. После достижения заданного времени пробирки немедленно охлаждались до комнатной температуры +25°C, после чего помещались в мешалку (WU – 4 „Польша”), где в течение 2-х часов их содержимое перемешивалось для обеспечения одинаковой концентрации электролитов в водном растворе. В эксперименте были предусмотрены два контроля. В первом три пробирки не подвергались тепловому шоку и постоянно перемешивались в течении 2-х часов при +25°C. Другой контроль с пробами листьев был подвержен воздействию температуры +100°C в течении 10 минут для полного распада листовых тканей и выхода электролитов в дистиллированную воду. Удельная электропроводимость водного раствора определялась в интервалах времени сразу, затем через 15, 30, 60 и 120 минут после теплового шока при помощи кондуктометра N5721 (Польша).

Расчёт относительной утечки электролитов проводился по следующей формуле:

$$F = (\mu T - \mu 25) / (\mu 100 - \mu 25) \text{ где,}$$

F – относительная утечка электролитов, доли единицы.

μT – утечка электролитов при данной дозе теплового шока в mS/m ;

$\mu 25$ - утечка электролитов образцов, не подвергнутых тепловому шоку, mS/m ;

$\mu 100$ - полный выход электролитов (кипячение – 100°C), mS/m .

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты (Рис. А и Б) показывают, что динамика и уровень выхода электролитов зависят от продолжительности теплового шока, времени измерения удельной электропроводности раствора после действия теплового шока и от варианта опыта. Как видно из результатов, представленных на Рис. А, сразу после действия теплового шока длительностью 30 минут, достигается практически 50% выход электролитов из ткани высечек листа сеянцев бука. Дальнейшие измерения утечки электролитов до 30 минут после действия шока не приводят к сильному изменению картины, хотя кривые выхода электролитов незначительно поднимаются вверх. На 60 и 120 минутах после действия теплового шока наблюдается экспоненциальное увеличение выхода электролитов и через 2 часа после действия шока достигается практически полный выход электролитов из высечек листьев сеянцев бука.

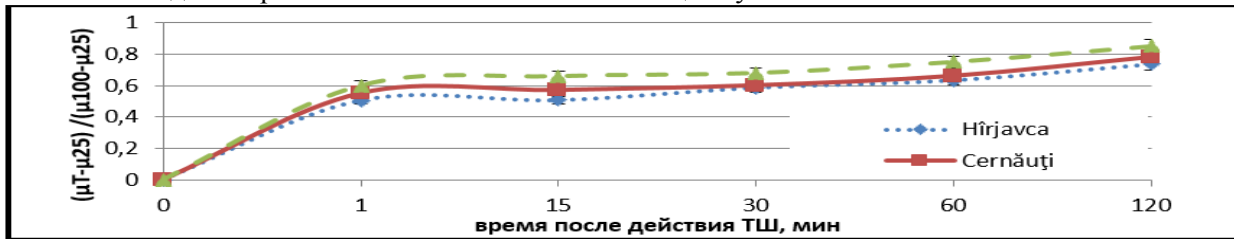
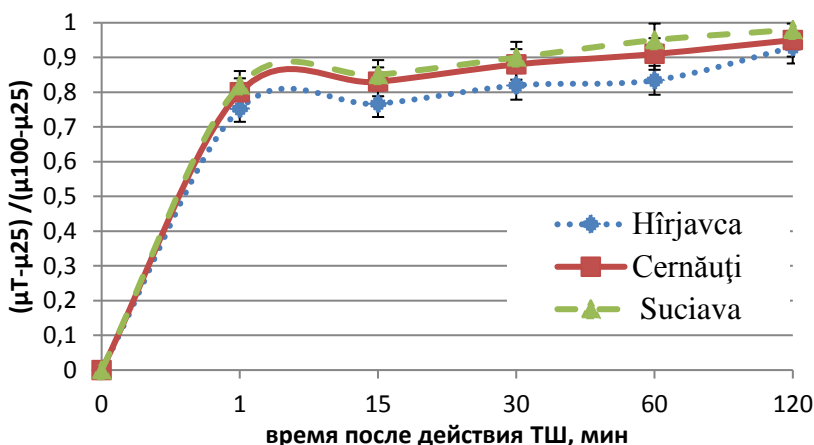


Рис. А. Относительная утечка электролитов из листьев сеянцев бука (экологические зоны Hârjavsca, Cernăuți, Suciava), подверженных тепловому шоку интенсивностью $+59^{\circ}\text{C}$ и длительностью экспозиции 30 минут.



Интервал времени от начала до 30 минут после воздействия теплового шока позволяет сделать вывод о том, что в растительных клетках, подвергнутых стрессу, запустились защитные механизмы, направленные на сохранение целостности клеточных мембран. Однако, из-за значительной глубины повреждений, не удастся стабилизировать внутренний

гомеостаз ткани, и в дальнейшем происходит быстрый отток электролитов из тканей во внешний раствор. Действие теплового шока $+59^{\circ}\text{C}$ длительностью 30 минут позволило оценить первичную теплоустойчивость различных вариантов сеянцев бука. Более высокими показателями теплоустойчивости к действию стрессовых температур обладают листья сеянцев бука варианта Suciava (Румыния), наименьшими показателями - вариант Hârjavsca (Молдова).

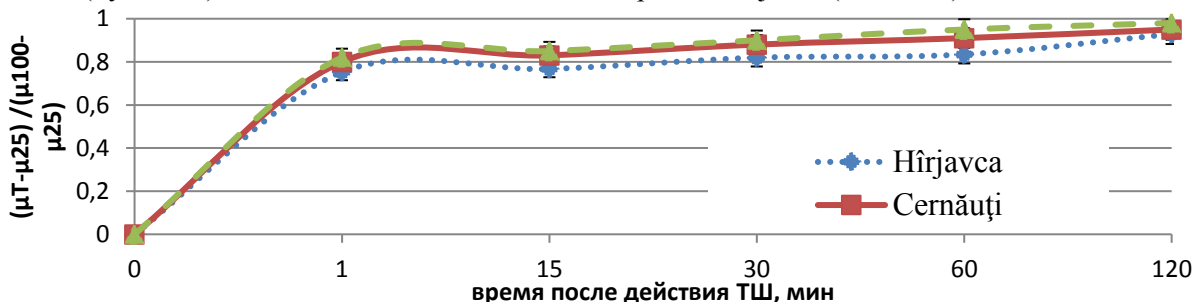


Рис. Б. Относительная утечка электролитов из листьев сеянцев бука (экологические зоны Hârjavsca, Cernăuți, Suciava), подверженных тепловому шоку интенсивностью $+59^{\circ}\text{C}$ и длительностью экспозиции 60 минут.

Результаты, представленные на Рис. Б показывают, что действие теплового шока интенсивностью $+59^{\circ}\text{C}$ и длительностью экспозиции 60 минут приводит практически к полному

разрушению мембран (гибель), где значение выхода электролитов после теплового шока составляет от 0,8 до 1.

Результаты, представленные на Рис. Б, наглядно показывают, что при данной дозе теплового шока наблюдается полная гибель растительной ткани, так как полностью отсутствуют признаки задержки выхода электролитов из сегментов листьев, защитные механизмы не работают. Однако, и здесь мы можем наблюдать, что варианты Suciava (Румыния) имеют более высокую степень устойчивости по сравнению с вариантом Hârjavsca (Молдова).

ВЫВОДЫ:

1. Метод утечки электролитов является чувствительным, быстрым и может быть использован в лесоводстве для оценки устойчивости различных видов и пород древесных растений к действию высоких температур.
2. Вариант семян бука из экологической зоны Suciava (Румыния) является более устойчивым к действию высоких температур по сравнению с другими вариантами и может выращиваться в более аридных лесорастительных условиях Республики Молдова.
3. С помощью метода утечки электролитов были выявлены критические дозы теплового шока для семян бука. Летальной дозой с 50% необратимыми процессами является температура +59°C в течении 30 минут. Летальной дозой с 90% гибелью - температура +59°C 60 минут. Действие этих температур вызывает необратимые повреждения в растительных тканях листа.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы „20.80009.7007.07” Определение параметров, характеризующих устойчивость растений к разным уровням организации к действию экстремальных температур с целью уменьшения влияния климатических изменений», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

Библиография:

1. Куза, П.А. Сравнительная оценка воздействия теплового шока на листья дуба черешчатого и дуба красного. В: Лесоведение, 2020, № 3, с. 231–238, DOI: 10.31857/S0024114820030067
2. Куза, П.А. Оценка термоустойчивости дуба черешчатого и дуба скального и степени их адаптации к влиянию теплового шока. В: Лесной журнал, 2019, № 4 с. 187–199 DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.4.187. ISSN0536–1036
3. Титов, А.Ф.; Акимова, Т.В.; Таланова, В.В.; Топчиева, Л.В. (2006). *Устойчивость растений в начальный период действия неблагоприятных температур: моногр.* - Москва: Наука, 2006. - 143 с.
4. Anderson, J.T.; Willis, J.H.; Mitchell-Olds, T. *Evolutionary Genetics of Plant Adaptation*. In: Trends in Genetics, 2011, vol. 27 (7), pp. 258–266.
5. Bosela, M.; Lukac, M.; Castagneri, D.; Sedmak, R.; Biber, P.; Carrer, M. et al. *Contrasting effects of environmental change on the radial growth of cooccurring beech and fir trees across Europe*. In: Sci. Total Environ, 2018, 615, 1460–1469. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.09.092
6. Cuza, P.; Dascaluic Al. *Aproximația sistemică on utilizarea rațională a speciilor și genotipurilor de stejar la împădurirea și gospodărirea durabilă a pădurilor din Republica Moldova*. În: Mediul Ambient, 2015, nr. 3 (81), p. 7–15.
7. Dascaluic, Al.; Cuza, P. *Capacitatea de Adaptare a Aparatului Fotosintetic al Speciilor de stejar (Quercus Robur, Q. Petraea, Q. Pubescens) la Acțiunea Temperaturilor înalte*. În: Mediul ambient, 2011, nr. 2 (56), p. 33–36.
8. Ellenberg, H.; and Leuschner, C. (2010). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in Okologischer, Dynamischer und Historischer Sicht: 203 Tabellen*. Stuttgart: Ulmer.
9. Hanson, P.J.; Weltzin, J.F. *Drought disturbance from climate change: response of United States forests*. In: Set. Total Environ., 2000, 262: 205 – 220.
10. IPCC. *Climate Change, 2014: Synthesis Report*.
11. Jose, C. M.; Chiara, C.; Coccozza, C.; Lasserre, B.; Tognetti, R. and Georg von Arx (2022). *Wood Anatomical Responses of European Beech to Elevation, Land Use Change, and Climate Variability in the Central Apennines, Italy*. In: Frontiers in Plant Science, March 23, Volume 13, Article 855741, p.1 – 18. doi:10.3389/fpls.2022.855741
12. Kuster, T.M.; Bleuler, P.; Arend, M.; Gynthardt-Goerg, M.S; Schulin, R. Soil Water, (2011). *Temperature Regime and Growth of Young Oak Stands Grown in Lysimeters Subjected to Drought Stress and Air Warming*. In: Bulletin BGS, vol. 32, pp. 7–12.
13. Schuldt, B.; Buras, A.; Arend, M.; Vitasse, Y.; Beierkuhnlein, C.; Damm, A., et al., (2020). *A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European forests*. In: Basic Appl. Ecol. 45, 86–103. doi: 10.1016/j.baae.2020.04.003
14. Walthert, L.; Ganthaler, A.; Mayr, S.; Saurer, M.; Waldner, P.; Walser, M., et al., (2021). *From the comfort zone to crown dieback: sequence of physiological stress thresholds in mature European beech trees across progressive drought*. In: Sci. Total Environ. 753:141792. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141792).

DETERMINAREA NIVELULUI DE REZISTENȚĂ A GENOTIPURILOR CONTRA ATACUL BOLILOR PRINCIPALE A MATERIALULUI GENETIC DE AMELIORARE A MAZĂRII PE FON NATURAL ȘI ARTIFICIAL DE INFECȚIE

Lencauțan Mariana, *cercetător științific stagiar, Institutul de Cercetări pentru culturile de Câmp „Selecția”, MEC.*

Legume crops are attacked by a complex of harmful species, which present a danger in decreasing the level of plant productivity. To solve the problem of increasing the level of production, the basic factor is to estimate highly productive varieties (hybrids), adopted under stressful environmental conditions endowed with high levels of resistance to harmful pathogens can later be used in the process of plant improvement as initial genetic material.

Key words: varieties, legume crops, resistance, natural and artificial background, initial genetic material.

INTRODUCERE

Ameliorarea culturilor leguminoase este o activitate de o mare importanță, ce ne permite de a obține soiuri valoroase după productibilitate, calitate și rezistență la factorii biotici și abiotici ale mediului ambiant. (1) Prezența culturilor leguminoase în sistemele de rotație sunt foarte apreciate, ca urmare:

- Permite creșterea conținutului de azot pe care le lasă în sol;
- Efectul pozitiv ca plantă premergătoare asupra fertilității solului,
- Bilanțul humusului și aportul de materie organică prin fertilitatea organică [3].

În condițiile pedoclimaterice a Republicii Moldova soiurile de mazăre, dotate cu un potențial genetic de producție ridicat sunt influențate de un complex de factori negativi, dintre care atacul cu patogeni a maladiilor. Bolile culturilor leguminoase pot fi provocate de viruși, bacterii și ciuperci [1, 3]. Scopul principal este crearea soiurilor și ameliorarea materialului inițial care să dispună de o productivitate înaltă, cu un conținut sporit de substanțe utile, cu rezistență spotită la factorii nefavorabili ai mediului, inclusive cu rezistență la complexul de boli și dăunători.

În anii de studiu (2019-2021) în condițiile Republicii Moldova cele mai principale (nocive) maladii a culturii mazăre s-au înregistrat: putregaiul rădăcinilor (g.Fusarium spp. și Botrytis cinerea); făinarea (Erysiphe comunis Grev.f.pisi) [2, 4].

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

În cercetările realizate în decurs de 3 ani (2019-2021), a fost inclusă estimarea colecției a materialului genetic a culturii mazărea, în condiții pe fonul natural și pe fonul artificial (provocator) de infecție. În calitate de material genetic inițial în cercetările date au servit soiurile și liniile create în laboratorul de ameliorare a culturilor leguminoase și furajare a IP ICCC „Selecția”. După selecționarea genotipurilor și mostrelor cu rezistență înaltă ele se recomandă pentru includerea în procesul de ameliorare a soiurilor noi.

Au fost studiate în total 380 de genotipuri, dintre care 190 mostre au fost studiate pe fon natural și 190 de mostre pe fon artificial de infecție.

Experiența la cultura mazăre (pe fon natural de infecție) a fost însămintată după premergătorul – grâu de toamnă. Suprafața de evidență a parcelelor experimentale a constituit 10,5m².

Pe fonul artificial (provocator) de infecție care a fost creat în *Laboratorul „Protecția plantelor”*, au fost studiate mostrele din câmpul culturilor comparative de concurs a culturii mazărea. Însămânțarea culturii s-a efectuat pe sectorul fitopatologic (fon infectat) a laboratorului.

REZULTATELE ȘTIINȚIFICE ALE CERCETĂRILOR EFECTUATE

Potențialul soiurilor și hibridilor se evidențiază numai în condițiile pedo-climaterice favorabile. De aceea, apare necesitatea de a efectuat observații pe parcursul anilor de studiu, privind rezistența plantelor culturilor leguminoase la atacul cu principalii patogeni dăunători în condițiile stresante ale mediului.

Cercetările anilor 2019-2021 au inclus determinarea nivelului de rezistență a soiurilor și liniilor genetice a culturii mazărea, la atac cu principalele maladii: putregaiului rădăcinilor (g.Fusarium spp. și Botrytis cinerea) și făinarea (Erysiphe comunis Grev.f.pisi) pe fonul natural și provocator de infecție.

Evidența nivelului de atac a maladiilor studiate a fost realizată în conformitate cu metodele descrise în: «Методические указания по изучению устойчивости зерновых и зернобобовых культур к болезням», Л., 1976 г.

Tabelul 1. *Rezultatele testării rezistenței soiurilor și liniilor genetice de mazare la atac cu maladiile în condițiile anilor (2019-2021) fon natural și artificial de infecție*

Anii de studiu	Nivelul de atac	Fon natural		Fon infectat	
		Putregaiul rădăcinilor (g.Fusarium spp) (%)	Făinarea (Erysiphe comunis) (%)	Putregaiul rădăcinilor (g.Fusarium spp) (%)	Făinarea (Erysiphe comunis) (%)
2019	Rezistente	45,6	-	9,4	-

	Slab rezistente	34,1	-	38,3	-
	Receptive	20,3	-	52,3	100
2020	Rezistente	53,0	-	11,7	-
	Slab rezistente	30,5	-	21,3	-
	Receptive	16,5	100	67,0	100
2021	Rezistente	49,4	-	7,7	-
	Slab rezistente	30,4	-	23,0	-
	Receptive	20,2	-	69,3	100

Condițiile meteorologice în anii de cercetare au fost neuniforme pentru manifestarea făinării și a putregaiului rădăcinilor. Anii 2019 și 2021 s-au caracterizat cu nivel scăzut de afectare cu făinarea, cu nivel de afectare considerabil s-a caracterizat în anul 2020 (intensitatea de afectare de 100%) pe fon natural, pe fon provocator de infecție anii 2019, 2020 și 2021 s-au caracterizat cu nivel înalt de afectare cu făinare (100%). Putregaiul rădăcinilor s-a manifestat în toți anii de cercetare. În tabelul 1 sunt repartizate soiurile și liniile genetice după nivelul de rezistență.

Pe fon natural, majoritatea mostrelor (din numărul total de mostre testate) s-au caracterizat ca rezistente și slab rezistente la maladiile studiate. Pe fon infectat, datele obținute demonstrează că, din numărul total de linii genetice, majoritatea mostrelor revin grupelor slab rezistente și receptiv (tabelul 1).

Analiza datelor din tabelul 2 demonstrează că, din sortimentul cercetat au fost selectate linii cu rezistență sporită pe ambele fonuri de infecție. Cele mai rezistente linii și soiuri au fost prezentate amelioratorilor pentru cercetările ulterioare.

Tabelul 2. *Rezistența soiurilor și liniilor genetice a culturii mazărea la atac cu patogenii maladiilor în condițiile anilor 2019-2021 (câmpul culturilor comparative de concurs)*

Nr.	Denumirea soiurilor și liniilor	Fon natural				Fon artificial			
		Putregaiul rădăcinilor		Făinarea		Putregaiul rădăcinilor		Făinarea	
		rasp.%	dezv.%	grad	%	rasp.%	dezv.%	grad	%
2019									
1	<i>Nadia-Martor</i>	25,0	7,3	0	0	29,1	14,5	2,8	100
11	Gropis x Belcov.grozdi	17,7	7,4	0	0	15,9	8,0	2,8	100
24	Carena x Belcov. gr.	14,7	3,7	0	0	18,8	9,5	2,8	100
39	Dic Trom x Carena	22,0	9,9	0	0	16,3	6,5	2,8	100
51	Bogotiri x Nord	20,1	5,9	0	0	17,8	8,4	2,8	100
54	((Truj. x D.T.)x Flag.)x (Sm.x Com. Fa-le)	14,4	7,2	0	0	18,8	9,5	2,8	100
2020									
1	<i>Nadia-Martor</i>	23,8	11,7	2,8	100	26,4	18,1	3,0	100
14	№ 5001 x Belcovaia grozdi	20,2	6,7	2,7	100	22,6	13,4	3,0	100
23	Belcovaia grozdi x Nord	17,8	9,9	2,7	100	21,3	15,9	2,8	100
45	Belcovaia grozdi x Carena	19,5	4,7	2,7	100	14,1	12,9	2,8	100
2021									
57	<i>Sandrina-Martor</i>	20,8	5,2	0	0	13,6	10,3	3,0	100
26	Renata x (Belcov.gr. x Carena)	7,4	1,9	0	0	10,3	8,8	2,8	100
31	(Truj. x D.T.)x Flagm.)x(Bogatâri x Nord)	9,7	3,0	0	0	7,7	6,3	3,0	100
40	Renata x Crasnoufimschii 70	10,0	3,8	0	0	9,1	6,8	3,0	100
63	Bogatâri x Nord	8,8	2,9	0	0	12,5	9,4	2,8	100

O parte din liniile selectate sunt semănate pentru cercetare în continuare cu scopul de a controla stabilitatea nivelului de rezistență la afectarea cu maladiile (nocive) ce apar pe perioada de vegetație a culturii.

CONCLUZII:

1. Aprecierea nivelului de rezistență a soiurilor de mazărea la afectarea cu putregaiul rădăcinilor și făinare a demonstrat o grupă de soiuri și linii genetice, care se caracterizează ca rezistente și au fost prezentate amelioratorilor pentru includerea lor în procesul de ameliorare, și anume: Gropis x Belcov.grozdi; Bogotiri x Nord; Belcovaia grozdi x Carena; Renata x (Belcov.gr. x Carena).
2. Selectarea genotipurilor și mostrelor dotate cu rezistență înaltă și recomandarea lor pentru utilizare în procesul de ameliorare a soiurilor noi.
3. Ameliorarea materialului inițial cu rezistență sporită are o perspectivă înaltă.

Bibliografie:

1. Lazăr, I.; Bădărău, S.; Ciobanu, V.; Gomoja, Lazari, C.; Stroi, M.; Furnic, A. *Boli infecțioase ale culturilor agricole în Republica Moldova*. – Chișinău: Cuant, 1999.
2. Hatman, M.; Bobeș, I.; Lazăr AL.; Gheorghieș, C.; Glodeanu, C.; Severin, V.; Tușa, C.; Popescu, I.; Vonica, I. *Fitopatologie*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1989, p. 10.
4. Котова, В.В. *Корневые гнили зернобобовых культур*. УДК 632.4:633.35, с. 9-15.
5. *Методические указания по изучению устойчивости зерновых и зернобобовых культур к болезням*. Л., 1976.;
6. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Колос, 1985.

ALCĂTUIREA STRUCTURALĂ A CERNOZIOMULUI TIPIC SUB DIVERSE PRACTICI AGRICOLE DE LUNGĂ DURATĂ

Macrii Lucia, *doctor în științe agricole, lector universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*, Cebanu Dorin, Zaharco Dionisie, *cercetători științifici, Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”*, Avram Alexandru, *asistent universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, MEC*.

The long-term field experiments of the Selectia Research Institute of Field Crop, located in the North part of Republic of Moldova, provide precious data regarding the soil state under different agroecosystem management practices: crop rotations, fertilization systems, permanent crops – which also include extreme agroecosystems: fallow and black fallow.

The paper refers to the study of chernozem physical state, characterized by soil structure – an „architectural” view of the soil profile. The soil samples were collected from the 0-40 cm soil layer at each 10 cm. The researches has shown that there are some key agricultural practices: less mechanic disturbance of the soil; the use of legumes and perennial grasses mixture; crops diversification; the organic fertilizer use – that beneficially influence the restoration and maintaining of soil structure in agroecosystems. The best soil aggregation attests in the fallow, a reproduced variant of the natural steppe ecosystem, and the extreme opposite - the black fallow, due to the „aggressive” management, has unstructured soil.

Key words: *black fallow, chernozem, crop rotations, fallow, fertilization systems, soil structure.*

INTRODUCERE

Structura solului prezintă asamblarea particulelor elementare de sol în elemente, agregate structurale de diferite dimensiuni, configurații, care formează în cele din urmă „arhitectura” profilului de sol. Într-un sol virgin, începând cu prima lucrare (impact mecanic de natură antropică) se inițiază distrugerea agregatelor structurale create și asamblate în procesul de pedogeneză în condiții naturale. Solul utilizat în agricultură devine de cele mai multe ori astructurat pe măsură ce este lucrat intens și sunt neglijate, evitate procedeele agrotehnice menite să mențină, să amelioreze sau să restaureze „arhitectura” solului creată de natură.

Conformația internă a matricii solului este cea mai necesară condiție pentru creșterea plantelor, în special la etapele critice de germinare și răsărire. Formarea și menținerea agregatelor stabile este o particularitate esențială necesară solului arabil, un indice calitativ folosit pentru a aprecia acea condiție fizică în care solul este optimal afănat, friabil și cu asamblare poroasă. Structura favorabilă permite pătrunderea și mișcarea liberă a apei și a aerului în sol, ușurează cultivarea, germinarea, răsăriră plantelor și dezvoltarea sistemului radicular [12].

În concepțiile moderne „structura solului” reprezintă una dintre caracteristicile esențiale cu influențe directe asupra tuturor proceselor fizice, mecanice și biologice ce au loc în sol [6]. Structura solului ori heterogenitatea spațială domină proprietățile fizice ale solului și funcționalitatea lor [9]. Solurile cu structură agronomică favorabilă, spre deosebire de cele nestructurate sau cu structură deteriorată, asigură plantelor condiții optime de creștere și dezvoltare. Din această cauză fertilitatea solului este strâns legată de starea lui structurală [5].

Heterogenitatea structurii solului este un determinant cheie a diversității și activității biologice în ecosistemul solului [13, 17]. Există o interrelație dintre structura solului și descompunerea, stabilizarea materiei organice, și activitatea microbiană [16]. Microorganismele solului joacă un rol important în formarea structurii solului, dar în același timp sunt influențate de natura acesteea [7].

Lucrările mecanice prea numeroase și necorespunzătoare condițiilor, contribuie la distrugerea structurii solului [1, p. 143-144, 8], provoacă compactarea solului, dereglează activitatea microflorei și faunei din sol, care contribuie la agregarea masei minerale a acestuia [14]. Traficul mașinilor, lucrarea solului și pierderea materiei organice din sol au efecte adverse asupra calității structurii, care duce la compactare [10].

Cercetările efectuate de V. Simansky și colab. [15] au arătat, că structura solului este mai puțin vulnerabilă pe varianta cu lucrarea redusă a solului, comparativ cu sistemul convențional.

Studierea mai multor variante de lucrare a solului [11] (timp de 4 ani) a evidențiat, că sistemele conservative de lucrare a solului facilitează păstrarea și îmbunătățirea structurii solului, efecte datorate lipsei perturbanței solului și reziduurilor organice cu rol de protecție de la suprafață.

Cercetările efectuate în *Laboratorul Pedologie* al *IPAPs „Nicolae Dimo”* [2] au evidențiat o deteriorare masivă a structurii naturale, inițial excelente, a cernoziomurilor arabile. S-a stabilit că în Republica Moldova sistemul existent de exploatare agricolă a solurilor conduce la intensificarea proceselor de dehumificare, destructurare, compactare a stratului arabil al solurilor cu urmări grave pentru starea de calitate și capacitatea de producție a acestora.

La nivel de asolament, influența asupra structurii solului rezultă din efectul combinat al culturilor și managementul divers al solului. Îmbunătățirea structurii ține de ambele aspecte: culturile și practicile de management ale solului. Unul din cei mai semnificativi factori care contribuie la structurarea solului, constatat deseori în cadrul agriculturii ecologice, se referă la utilizarea amestecurilor de graminee și trifoi, care utilizate într-o perioadă mai îndelungată îmbunătățesc per total structura solului [7].

Cercetări de lungă durată realizate pe teritoriul experimental al *ICCC „Selecția”* privind utilizarea timp de 15 ani a amestecului de ierburi perene graminee și leguminoase au constatat crearea condițiilor naturale de pedogeneză, corespunzătoare celor de formare a cernoziomurilor. Stratul arabil degradat, fiind pe parcursul a 15 ani sub vegetația în componența căreia dominau gramineele, și-a restabilit în mare parte calitatea inițială a structurii și parțial conținutul de humus [2]. Rezultate asemănătoare au fost obținute în urma utilizării amestecului respectiv pe parcursul a 5 ani pe cernoziom cambic arabil: s-a îmbogățit cu resturi organice; s-a ameliorat suficient starea structurală, s-a început formarea stratului înțelenit cu grosimea de cca 3-4 cm [3].

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în experiențe de lungă durată ale *Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”*, localizate în partea de Nord a Republicii Moldova - zonă naturală de stepă, renumită prin cernoziom tipic (black earth).

În baza probelor de sol recoltate în perioada iulie-septembrie 2020 a fost studiată alcătuirea structurală (prin cernere uscată) a cernoziomului tipic, utilizat la arabil, sub agrocenoza de grâu de toamnă în cadrul a trei experiențe de lungă durată: 1) Agricultură ecologică; 2) Asolamente de lungă durată; 3) Culturi permanente.

Alcătuirea structurală (cernere uscată) a fost efectuată conform metodei de cernere prin site [18, 19] cu determinarea ponderii de elemente structurale (% , g/g) cu diametru (mm) diferit (>7 ; 7-5; 5-3; 3-1; 1-0,5; 0,5-0,25; $< 0,25$). Probele de sol au fost recoltate din stratul de 0-40 cm la fiecare 10 cm adâncime. Starea structurală a solului (cernere uscată) s-a apreciat după conținutul fracțiunii de agregate 3-0,25 mm, fiind considerată din punct de vedere agronomic cea mai valoroasă pentru solurile din regiunile secetoase [4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. *Experiența pe Agricultură ecologică*

În experiența *Agricultură ecologică* sunt studiate trei asolamente, proiectate în cadrul a trei Blocuri diferențiate în dependență de fondul de fertilizare: Blocul 1 – fără îngrășăminte; Blocul 2 – cu îngrășăminte organice; Blocul 3 – cu îngrășăminte organo-minerale. Asolamentele nr. 1 și 2 se caracterizează prin aceeași structură a culturilor, evidențiindu-se prin prezența ierburilor și leguminoaselor perene (lucerna+raigra la masă verde – 3 ani de folosință) și o cotă redusă a culturilor prășitoare – 33%. Diferența între aceste asolamente (1 și 2) constă în suplimentarea cu resturi vegetale a asolamentului nr. 2. În opoziție cu primele două asolamente este asolamentul nr. 3 – lipsit de ierburi și leguminoase perene, iar cota culturilor prășitoare constituie aproximativ 67%.

La interpretarea rezultatelor cercetării au fost analizate datele medii obținute pentru stratul de sol de 0-40 cm prezentate în Figura 1. Analizând cota de participare a agregatelor agronomic prețioase (3-0,25 mm) (fig. 1) se constată o structurare mai benefică a solului în cadrul asolamentelor 1 și 2 unde ponderea agregatelor de 3-0,25 mm este mai mare în medie cu 10% în comparație cu asolamentul nr. 3. În cadrul celor trei blocuri cercetate. Datele obținute denotă că, un impact deosebit asupra agregării solului se datorează structurii culturilor din asolament, minimizării perturbanței solului – unul din momentele cheie în menținerea și restabilirea structurii. Astel, în cazul asolamentelor 1 și 2 un aport deosebit în restabilirea structurii solului se atribuie leguminoaselor și ierburilor perene (3 ani de folosință) de rând cu micșorarea cotei de culturi prășitoare la 33% pe asolament.

Suplimentarea solului cu îngrășăminte organice (Blocul 2) și organo-minerale (Blocul 3) constată tendințe de îmbunătățire a structurii solului însă diferențele sunt mai puțin semnificative.

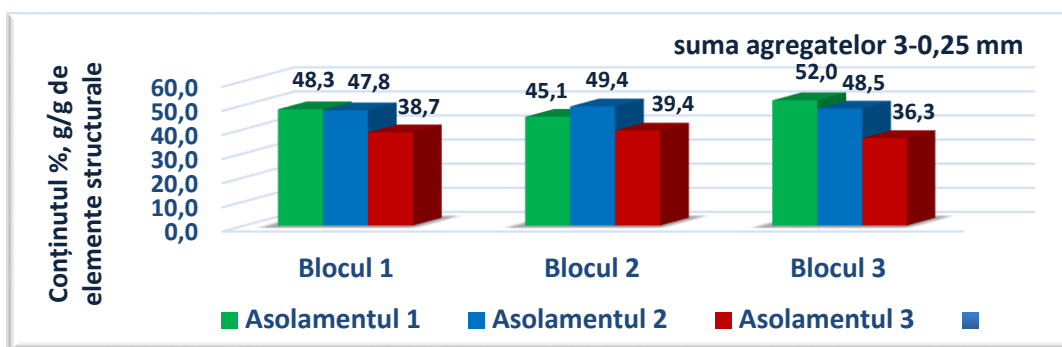


Figura 1. Conținutul agregatelor structurale agronomic prețioase (3-0,25 mm, % g/g) ale cernoziomului tipic în stratul de sol de 0-40 cm în funcție de asolament și fond de fertilizare în experiența pe Agricultura ecologică.

2. Experiența - Asolamente de lungă durată

Această experiență de lungă durată include asolamente diferențiate după structura culturilor și gradul de fertilizare cu îngrășăminte organice și minerale. În studiu au fost luate șase asolamente (nr. 1, 2, 4, 5, 7, și 8).

Rezultatele studiului privind conținutul elementelor structurale (cernere uscată) ale cernoziomului tipic în experiența pe *Asolamente de lungă durată* sunt prezentate în Figura 2.

Datele privind suma agregatelor de 3-0,25 mm obținute pentru stratul de sol de 0-40 cm, constată că, solul asolamentelor 7 și 2 este cel mai defavorizat din punct de vedere structural, întrucât aceste asolamente au în componență culturi prășitoare în pondere de 60 și 50% respectiv. Totodată, pe fondul perturbației frecvente, solul nu este asigurat cu îngrășăminte organice. Prin acest mod de administrare se pune în evidență degradarea fizică și chimică a solului.

Asolamentele 4, 1 și 8 deși cu pondere a culturilor prășitoare la fel de mare: 60, 70 și 50% respectiv, se caracterizează cu un sol mai bine structurat pe măsură ce efectele negative ale lucrării solului sunt compensate prin aplicarea îngrășămintelor organice în cantități de 120, 110 și 100 t/rotație respectiv.

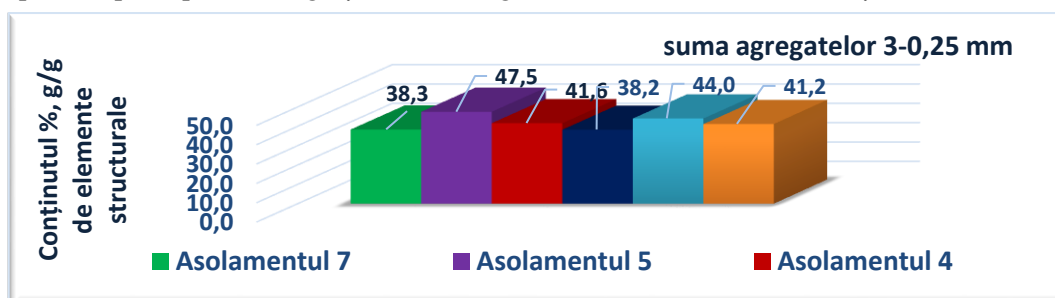


Figura 2. Conținutul agregatelor structurale agronomic prețioase (3-0,25 mm, % g/g) ale cernoziomului tipic în stratul de sol de 0-40 cm în funcție de asolamente de lungă durată.

Solul din asolamentul 5 ocupă cea mai bună poziție la capitolul structurare. Premisele ce au influențat agregarea mai benefică a solului țin de: utilizarea lucernei 3 ani – perioadă în care solul se restructurează în mod natural; administrarea îngrășămintelor organice (70 t/rotație); micșorarea ponderii culturilor prășitoare la 40%.

3. Experiența - Culturi permanente

În cadrul experienței - Culturi permanente au fost cercetate agroecosistemele de grâu de toamnă, porumb la boabe, ogor negru și pârlăoagă - în două variante: nefertilizat și fertilizat.

Rezultatele obținute pentru structura solului în urma cernerii uscate sunt prezentate în Figura 3.

Sub agroecosistemele de grâu de toamnă, porumb la boabe, ogor negru în cultură permanentă, evaluarea conținutului agregatelor agronomic prețioase cuprinse între 3 și 0,25 mm pentru stratul 0-40 cm (fig. 3) constată deteriorarea structurii cernoziomului tipic pe măsură ce este lucrat tot mai intens: de la grâu de toamnă la ogor negru. Evident, ogorul negru se caracterizează cu sol totalmente astructurat, deși se conturează agregate structurale, acestea sunt „false” - alcătuite preponderent din microagregate compact cimentate. Așa numite agregate „false” sunt caracteristice solului antropizat, cota acestor agregate crește proporțional cu intensificarea lucrării solului pe fondul evitării asolamentelor diversificate și administrării îngrășămintelor organice.

Structura solului sub pârloagă se deosebește esențial, comparativ cu solul utilizat în agricultură. Configurația solului este cu mult superioară solului permanent lucrat: se observă prevalarea agregatelor cu diametru mai mare de 5 mm (fig. 3) pe măsură ce agregatele de 3-0,25 mm se includ în componența acestora. Astfel se formează conglomerate asamblate în mod natural sub acțiunea materiei organice, sistemului radicular ș.a. În ceea ce privește varianta fertilizată cu îngrășăminte organice, se constată o structurare mai bună a solului cu 2-5% în comparație cu varianta nefertilizată.

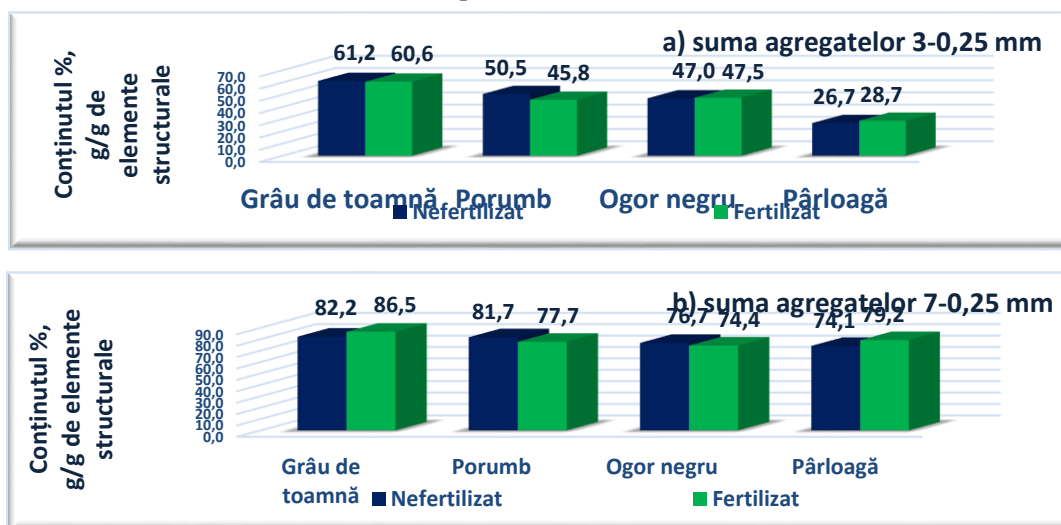


Figura. 3. Conținutul agregatelor structurale agronomic prețioase (% g/g) ale cernoziomului tipic în stratul de sol de 0-40 cm în experiența cu culturi permanente: a) suma agregatelor 3-0,25 mm; b) suma agregatelor 7-0,25 mm.

CONCLUZII:

1. Rezultatele cercetării privind alcătuirea structurală (cernere uscată) a cernoziomului tipic utilizat sub diverse practici agricole în cadrul a trei experiențe: *Agricultura ecologică*; *Asolamente de lungă durată*; *Culturi permanente*, constată câteva momente cheie care influențează benefic starea de agregare a solului: micșorarea disturbăței solului (inclusiv prin reducerea ponderii culturilor prășitoare); utilizarea amestecurilor de leguminoase și graminee perene; diversificarea culturilor în asolament; administrarea îngrășămintelor organice.
2. În experiența pe *Agricultura ecologică* un aport deosebit în restabilirea structurii solului se atribuie prezenței în asolamente a leguminoaselor și ierburilor perene (3 ani de folosință), micșorării cotei de culturi prășitoare la 33%, fapt ce contribuie la minimizarea disturbăței solului – unul din momentele cheie în menținerea și restabilirea structurii. Suplimentarea solului cu îngrășăminte organice și organo-minerale menține structura solului însă aportul este mai puțin semnificativ comparativ cu asolamnetul și lucrarea solului.
3. În experiența *Asolamente de lungă durată* se constată că, asolamentele cu pondere mare în culturi prășitoare (50%, 60%, 70%) facilitează astructurarea solului pe fondul lucrării frecvente a solului - mod de administrare ce pune în evidență degradarea fizică și chimică a solului. Efectele de degradare în asemenea asolamente pot fi atenuate, compensate (în anumite limite) prin aplicarea îngrășămintelor organice în cantități mari (100-120 t/rotație).
4. Gestionarea agroecosistemelor în cultură permanentă (experiența – *Culturi permanente*) evidențiază deteriorarea progresivă a structurii cernoziomului tipic în funcție de intensitatea lucrărilor agricole: grâu de toamnă – porumb la boabe - ogor negru. Agroecosistemul - ogor negru se caracterizează prin sol totalmente astructurat, cu agregate „false” - alcătuite preponderent din microagregate compact cimentate - caracteristice solului puternic antropizat. Pârloaga – variantă reprodusă a ecosistemului natural de stepă, este extrema opusă ogorului negru, caracterizată prin sol structurat în agregate poroase cu diametru mai mare de 5 mm, acestea la rândul său includ agregate de 3-0,25 mm. Conglomeratele cu pori, formate sub solul înțelenit, sunt rezultatul asamblării agregatelor mai mici sub acțiunea materiei organice, sistemului radicular, lipsei disturbăței solului, activității biologice etc.

Bibliografie:

1. Blaga, Gh. et.al. *Pedologie*. - Cluj-Napoca: Academic Pres, 2005. - 402 p.
2. Cerbari, V.; Balan, T. *Cernoziomurile tipice argilo-lutoase din zona călduroasă semiumedă a Moldovei de Nord*. In: *Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova*. Chișinău: Ed. Pontos, p. 96-153.

3. Cerbari, V.; Scorpan, V.; Țăranu, M. *Reproducerea fertilității cernoziomurilor în sistemul de agricultură cu emisii reduse de CO₂, prin utilizarea în asolament a unui câmp sub amestec de ierburi perene graminee și leguminoase*. In: Mediul Ambient, nr. 2 (68) Aprilie, 2013. p. 36-40.
4. Nicolaev, N.; Boincean, B.; Sidorov, M. *Agrotehnica*. Min. Educației Tineretului al Republicii Moldova. – Bălți: Presa universitară bălțeană, 2006. - 298 p.
5. Puiu, Ș. *Pedologie*. - București: Ceres, 1980.- 394 p.
6. Răus, L.; Jităreanu, G. *Modificarea structurii solului sub influența unor variante tehnologice la cultura porumbului*. In: Compactarea solurilor – procese și consecințe. Cluj-Napoca: Risoprint, 2007, p. 29-35.
7. Ball, B.C.; Bingham, I.; ReeS, R.M.; Watson, C.A., Litterick, A. *The role of crop rotations in determining soil structure and crop growth conditions*. In: *Canadian journal of soil science*, 2005, V. 85, No. 5, p. 557-577.
8. Delgado, A.; Gomez, J.A. *The Soil. Physical, Chemical and Biological Properties (Chapter 2)*. In: Principles of Agronomy for Sustainable Agriculture. Springer International Publishing, 2016. p. 15-26.
9. Dexter, A.R. *Physical properties of tilled soils*. In: Soil Tillage Research, 1997, No. 43, p. 41–63.
10. Guimaraes, R.M.L. et. al. *Relating visual evaluation of soil structure to other physical properties in soils of contrasting texture and management*. In: Soil & Tillage Research, 2013, No. 127, p. 92–99.
11. Hajabbasi, M.A.; Hemmat, A. *Tillage impacts on aggregate stability and crop productivity in a clay-loam soil in central Iran*. In: Soil & Tillage Research, 2000, No. 56, p. 205-212.
12. Niewczas, J.; Witkowska-Walczak, B. *The soil aggregates stability index (ASI) and its extreme values*. In: Soil & Tillage Research, 2005, No. 80, p. 69-78.
13. Pierret, A.; Doussan, C.; Garrigues, E.; Mckirby, J. *Observing plant roots in their environment: current imaging options and specific contribution of two-dimensional approaches*. In: Agronomie, 2003, No. 23, pp. 471–479.
14. Plante, A.F.; McGill, W.B. *Soil aggregate dynamics and the retention of organic matter in laboratory-incubated soil with differing simulated tillage frequencies*. In: Soil & Tillage Research, 2002, No. 66, p. 79–92.
15. Simansky, V. et. al. *Soil tillage and fertilization of Orthic Luvisol and their influence on chemical properties, soil structure stability and carbon distribution in water-stable macro-aggregates*. In: Soil & Tillage Research, 2008, No. 100, p. 125-132.
16. Six, J.; Bossuyt, H.; Degryze, S.; Deneff, K. *A history of research on the link between (micro)aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics*. In: Soil Tillage Research, 2004, No. 79, p. 7–31.
17. Young, I.M.; Crawford, J.W. *Interactions and self-organization in the soil-microbe complex*. In: Science, 2004, No. 304, p. 1634–1637.
18. Вадюнина, А.Ф.; Корчагина, З.А. *Методы исследования физических свойств почв и грунтов*. - Москва: Агропромиздат, 1986. - 206 с.
19. Модина, С.; Долгов, С.И.; Бахтин, П.У. *Сложение и структурное состояние почвы*. В: Агрофизические методы исследования почв. - Москва: Наука, 1966. с. 42-71.

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА SIMBOL – НОВЫЙ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫЙ СОРТ ИНТЕНСИВНОГО ЭКОТИПА

Постолати Алексей, доктор сельскохозяйственных наук, конференциар исследователь, Рудой Марина, научный сотрудник, Научно-исследовательский Институт Полевых Культур «Селекция» МОИ.

This publication provides agrobiological characteristics of a new variety of winter wheat Simbol, registered in 2022 in the Republic of Moldova. The variety belongs to the group of semi-dwarf and dwarf varieties of intensive ecotype, of steppe conditions. It has a high genetic potential for productivity and a sufficient level of adaptability.

Key words: Winter wheat, productivity, variety, adaptability.

ВВЕДЕНИЕ

Выраженная почвенно-климатическая зональность при пестром составе предшественников и больших различиях в уровне их плодородия в Республике Молдова обуславливает необходимость в аграрном секторе страны использовать сорта озимой пшеницы разных экотипов.

Эти факторы заметно усиливаются на фоне существенного усиления изменения гидротермических показателей климата за последний период времени не только в Республике Молдова, но и во многих регионах мира [1].

Углубление и усиление прессинга стрессовых условий за период вегетации озимой пшеницы обуславливает необходимость выведения и внедрения в производство новых сортов этой культуры с широким спектром их агробиологических особенностей и достаточным уровнем адаптивности как в разные годы их возделывания, так и на полях с разным уровнем плодородия [2, 3].

На базе этого в институте была обоснована, разработана и используется в селекционной работе по озимой пшенице модель сорта, предусматривающая создание сортов разных экотипов.

На данном этапе двух:

- короткостебельные и полукарликовые сорта интенсивного экотипа с высотой соломины 75-90 см, высокоустойчивые к полеганию, рекомендуемые для возделывания по ранним, влагообеспеченным предшественникам, высоким агрофонам и в условиях орошения;

- сорта полуинтенсивного экотипа, среднерослые с высотой стеблестоя 95-110 см, устойчивые к полеганию, предназначенные для более слабых агрофонов, поздних предшественников и склоновых эродированных почв [4].

На данный период, в условиях проявления все более частых продолжительных засух и высоких температур воздуха в критические фазы роста и развития растений озимой пшеницы особый приоритет имеют и будут иметь засухо-жаростойкие сорта, что могут определять и их более высокий уровень адаптивности.

В Госреестре сортов растений Республики Молдова на 2022 год утверждены 92 сорта озимой пшеницы, в том числе 17 – селекции института, из которых 8 – интенсивного 9 – полуинтенсивного экотипов.

Однако, как показывает анализ результатов сортоиспытания различных типов, и в разные годы, как в институте, ГСИ, так и в разных хозяйствах в аграрном секторе республики, в большинстве своём, как отечественные, так и зарубежные сорта имеют высокую амплитуду вариации уровня урожайности.

Поэтому на ближайшую перспективу времени приоритетным является создание и внедрение в производство новых сортов озимой пшеницы, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств, обеспечивающих их достаточную адаптивность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Специфика селекционного процесса по озимой мягкой пшенице (*Triticum aestivum* L.), используемая в институте, предусматривает создание исходного селекционного материала преимущественно на использовании внутривидовой гибридизации отдаленных эколого-географических форм. Отбор из гибридных комбинаций лучших элитных генотипов с последующим их изучением и отбором выделившихся последовательно во всех звеньях (питомниках) селекционного процесса.

Завершающий этап оценки созданного селекционного материала – конкурсное сортоиспытание (КСИ) с учетной площадью делянок 10м² в 4-х кратном повторении закладывается согласно основным требованиям и методике Госсортоиспытания Республики Молдова.

Посев селекционного материала проводится с использованием селекционных сеялок СКС-6-10 и ССФК-7. Уборка делянок (каждая в отдельности) убираются малогабаритным комбайном Samro-130.

В полевых условиях проводятся все необходимые фенологические наблюдения и оценки по устойчивости к наиболее вредоносным в данном регионе болезням, вредителям и другим стрессовым факторам. В лабораторных условиях проводится анализ и оценка исходного селекционного материала на качество продукции и структурных показателей продуктивности.

Полученные результаты подвергаются статистической обработке по разным параметрам дисперсионного анализа [5] при помощи компьютерной программы «Microsoft Office Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Как уже отмечалось выше, в основном конкурсном сортоиспытании (КСИ-2) получают окончательную оценку и апробацию перспективные сорта и линии селекции института в сравнении с национальными стандартами. За последние годы в Госсортоиспытании из районированных сортов бельцкой селекции озимой пшеницы в качестве одного из национальных стандартов используется сорт Meleag, из зарубежных сортов – Куяльник (Украина, Одесса) и Trublion (Франция).

Из всех сортов озимой пшеницы, селекции *НИИ ПК «Селекция»* внесённых в Реестр, завершающим на данный период является новый сорт Simbol, районированный по всем зонам Республики Молдова с 2022 года.

Этот сорт проходил изучение в конкурсном сортоиспытании института за 2016–2018 гг. Основная агробиологическая характеристика его в сравнении со стандартом – сортом Куяльник и сортом-аналогом нашей селекции – Talisman, приведена в таблице 1.

Эти данные показывают, что новый сорт Simbol достоверно превышает стандартный сорт Куяльник по продуктивности, имеет короткую, устойчивую к полеганию соломину. Как и стандарт входит в группу среднеранних сортов по длине периода вегетации его растений. Сорт Simbol обладает высокой продуктивной кустистостью (629 колосьев /м²) и хорошей полевой

устойчивости к грибным болезням озимой пшеницы, наиболее распространённых и типичных для экологических условий Республики Молдова. По содержанию белка, клейковины и её качеству сорт Simbol практически находится на одном уровне со стандартом и сортом-аналогом Talisman.

Таблица 1. *Агробиологическая характеристика сорта озимой мягкой пшеницы Simbol (конкурсное сортоиспытание, среднее за 2016-2018 гг)*

Агробиологические показатели	Сорт:		
	Simbol	Куяльник	Talisman
Продуктивность, т/га	7,02	6,38	6,53
НСР, 0,5 (т/га)	0,51 – 0,62	-	-
Отклонение от стандарта	-	+0,64	+049
Высота растений, см	82	93	88
Длина вегетационного периода (дней)	244	243	244
Количество колосьев на 1м ²	629	601	604
Бурая ржавчина (балы)*	6 – 8	4 – 9	2 – 8
Мучнистая роса (балы)*	3 – 7	4 – 9	5 – 8
Септориоз (балы)*	6 – 8	6 – 8	3 – 7
Содержание белка, %	11,47	10,60	11,49
Содержание клейковины, %	24,7	21,0	23,3
Качество клейковины по UDK	71	51	83
Сила муки, е.а.	407	501	375
Объём хлеба, см ³	487	427	427
Общая хлебопекарная оценка (балы)*	3,96	3,75	3,74
Натура зерна, г/л	802	802	811
Масса 1000 зерен, г	37,6	41,5	39,9
Стекловидность, %	89	88	91
Выход зерна, %	32	34	30
Число зерен в колосе, шт	37,8	39,7	36,9
Устойчивость к полеганию, бал	4,9	4,6	4,9
Зимостойкость, бал	4,5	4,5	4,8

*) оценка по 9 бальной шкале (1-9).

Новый сорт имеет высокую общую хлебопекарную оценку, с повышенным объёмом хлеба (487 см³). Остальные биологические признаки и свойства у сорта Simbol формируются на уровне стандартных сортов (Куяльник, Talisman).

Сорт Simbol создан методом внутривидовой гибридизации двух, хорошо зарекомендовавших сортов Молдавской и Кубанской селекции – Lăutar и Ермак. Разновидность eritrospermum, входит в группу интенсивных сортов степного экотипа.

Перспективность и конкурентоспособность сорта подтверждается и результатами его последующей оценки в государственном сортоиспытании (таблица 2).

Таблица 2. *Результаты Государственного Сортоиспытания озимой мягкой пшеницы, сортов созданных в НИИ ПК «Селекция» (среднее по республике за 2020–2021 гг) по данным ГСИ*

Сорт	Продуктивность т/га	Отклонение от стандарта в %	Содержание в %		Высота растений в см	Масса 1000 зерен, г	Длина периода вегетации, дней	Устойчивость (балл 1-9)		Степень поражения		
			Белок	Клейковина				Засуха	Зимостойкость	Бурая ржавчина	Мучнистая роса	Твёрдая головня
Средний Стандарт	5,52	100,0	14,4	25,6	77	40,1	258	7,7	8,4	21,4	23,8	18,2
Meleag	5,85	106,0	14,3	26,2	86	40,4	259	7,8	8,4	13,5	8,8	16,0
Simbol	5,85	106,0	14,5	25,6	75	39,4	256	7,9	8,4	13,3	5,0	18,9

Средняя урожайность по всем сортоучасткам страны показывает, что в такие контрастные по гидротермическим показателям годы, как 202-2021, сорт-стандарт Meleag Полуинтенсивного экотипа оказалась на одном уровне, хотя генетический потенциал продуктивности у сорта Simbol выше. Но в крайне экстремальных условиях 2020 года он не смог реализоваться, в то же время оба

отечественных сорта (Meleag и Simbol) в этих испытаниях превысили по уровню продуктивности средний стандарт по стране.

ВЫВОДЫ:

1. Новый адаптивный сорт озимой мягкой пшеницы Simbol, включённый в Госреестр сортов растений Республики Молдова с 2022 года, реально подтвердил свою достаточно высокую продуктивность и конкурентоспособность в сравнении с национальными стандартами и другими лучшими отечественными и зарубежными сортами.
2. Более достоверную и полную оценку его ценности он может получить только в производственных условиях аграрного сектора во всех почвенно-климатических зонах республики.

Библиография:

1. Вронских, М.Д. *Изменения климата и риски сельскохозяйственного производства Молдовы*. Кишинев, 2011, с. 8-21.
2. Гончаренко, А.А. *Об адаптивности экологической устойчивости сортов зерновых культур*. В: Россельхозакадемия. 2005, № 6, с. 49-53.
3. Баталова, Г.А. *Селекция растений в условиях нестабильности агроклиматических ресурсов*. В: Зернобобовые и крупяные культуры, № 3, 2012, с. 20-24.
4. Унтила, И.П.; Постолатий, А.А.; Гаина, Л.В. *Основные параметры моделей сортов озимой пшеницы для зоны недостаточного увлажнения*. В: Тезисы докладов V съезда ВОГИС им. Н.И. Вавилова т. IV. Ч. 2, Москва, 1987.
5. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. Издание 4-е перераб. и дополн. – Москва, «Колос», 1979. - 416 с.

НОВЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ В БОРЬБЕ С АКАЦИЕВОЙ ОГНЕВКОЙ НА РАСТЕНИЯХ СОИ Соловьева Галина, *научный сотрудник*, Ленкауцан Марианна, *младший научный сотрудник*, *Научно-исследовательский Институт Полевых Культур «Селекция» МОИ.*

In this article was tested drugs Curaj and Shenzi 200 SC of soybean in the fight against Etiella zinckenella.

Key words: insecticidic, effectiveness, soybean.

ВВЕДЕНИЕ

Среди зернобобовых культур соя находит широкое применение как продовольственная, кормовая и промышленная культура. Белок сои используется как в животноводстве, так и для решения продовольственной программы.

Однако, из-за повреждения этой культуры комплексом видов вредителей, ежегодно теряется значительная часть урожая. Поэтому, одним из важных резервов увеличения сбора зерна сои является предотвращение потерь урожая, вызываемых комплексом видов вредителей, в т.ч. акациевой огневкой (*Etiella zinckenella*).

В связи с этим, возникает необходимость изучения уровня эффективности новых химических препаратов и определения оптимальных сроков и доз их применения (в случае превышения вредными видами уровня ЭПВ) с целью совершенствования списка инсектицидов в борьбе с этим вредителем сои.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2021 году в *Лаборатории защиты растений НИПК «Селекция»* было проведено испытание двух новых препаратов в борьбе против акациевой огневки (*Etiella zinckenella*) с одинаковым действующим веществом (clogantraniliprol 200 г/л): Curaj (0,15 и 0,25 л/га) и Shenzi 200 SC (0,175 и 0,25 л/га). В качестве стандарта использовался препарат Coragen 20 SC (0,25 л/га). Норма расхода рабочей жидкости определялась исходя из расчета 400 л/га. Обработка растений была проведена 11.08.2021 г., площадь делянок составила 13,5 м² в 4^х кратной повторности.

Учеты эффективности препаратов проводились в динамике через 3,7,14 и 21 дней после обработки растений, путем подсчета количества поврежденных бобов гусеницами акациевой огневки. Перед уборкой урожая был проведен анализ на уровень поврежденности семян гусеницами огневки. Содержание белка и жира в зерне определялось в *Лаборатории биохимии НИПК «Селекция»*.

Учеты повреждения растений (бобов и семян) и математическая обработка данных проводились согласно общепринятым методикам [1-4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ПРЕПАРАТОВ

В год испытания новых инсектицидов, развитие сои проходило в условиях повышенной влажности: в целом за с/х год избыток влаги составил +176,5 мм (+39,7%) по сравнению с многолетними данными. В весенний и летний период количество выпавших осадков превышало

многолетние показатели на 54,75 мм (+53,7%) и на 79,0 мм (+46,7%) – соответственно. Кроме того, это сопровождалось пониженными температурами воздуха на 0,7°C (-7,4%) в весенний период и на 0,6°C (-3,1%) – в первый месяц лета, что спровоцировало депрессию в развитии растений сои и более поздние сроки появления вредителей.

Вследствие сложившихся погодных условий, перед обработкой растений сои (11.08.21) были обнаружены повреждения бобов гусеницами акациевой огневки на уровне 5,0%.

В течение других периодов вегетации культуры повреждение бобов сои гусеницами акациевки огневкой было зарегистрировано на уровне 12,5-32,5% на контрольных вариантах. Максимальный уровень повреждения бобов (32,5%) был зарегистрирован в конце вегетации сои (учет от 01.09.21).

При таком уровне повреждения бобов биологическая эффективность препаратов, на 3^й день после обработки растений, была зарегистрирована в пределах 60,0-80,0%, а на варианте-стандарте: 80,0 процентов.

Наибольшая эффективность препаратов (90,9%) была отмечена на 7^й день после обработки и соответствовала препарату-стандарту.

Последующие учеты показали, также, довольно высокую эффективность испытываемых инсектицидов и по критерию «снижение уровня поврежденности бобов» гусеницами акациевой огневки (*Etiella zinckenella*) была на уровне: 75,0-83,3% - на 14 день, а также: 76,9-84,6% - на 21 день после проведенной обработки растений. Эти показатели были близки или были на уровне индексов стандарта (соответственно: 83,3 и 84,6%).

Проведенный анализ семян на поврежденность их гусеницами акациевой огневки продемонстрировал наибольшую биологическую эффективность (68,2 и 63,6%, соответственно дозам) на вариантах с применением препарата Shenzi 200 SC, а на варианте-стандарте этот показатель был на уровне 43,2%, (таблица 1).

Таблица 1. Эффективность применения новых инсектицидов в борьбе с акациевой огневкой (*Etiella zinckenella*) на посевах сои, 2021 г

Варианты	Доза препарата л/га	% поврежденных бобов				Биологическая эффективность, %				% поврежденных семян	Биологическая эффективность, %
		13.08	17.08	24.08	1.09	13.08	17.08	24.08	1.09		
1. Контроль	-	12,5	27,5	30,0	32,5	-	-	-	-	4,4	-
2. St. Coragen 20 SC	0,25	2,5	2,5	5,0	5,0	80,0	90,9	83,3	84,6	2,5	43,2
3. Curaj	0,15	5,0	2,5	5,0	5,0	60,0	90,9	83,3	84,6	4,4	0,0
4. Curaj	0,25	5,0	2,5	7,5	5,0	60,0	90,9	75,0	84,6	2,0	54,5
5. Shenzi 200 SC	0,175	5,0	2,5	7,5	7,5	60,0	90,9	75,0	76,9	1,4	68,2
6. Shenzi 200 SC	0,25	2,5	2,5	5,0	5,0	80,0	90,9	83,3	84,6	1,6	63,6

В результате применения препаратов Curaj и Shenzi 200 SC в борьбе с акациевой огневкой на растениях сои был получен урожай зерна от 2,1 до 2,3 т/га, по сравнению с 2,1 т/га на контроле. Наибольший урожай (2,3 т/га) с прибавками в +9,5% был получен на вариантах с применением препаратов Curaj в дозе 0,25 л/га и Shenzi 200 SC (0,25 л/га), но эти показатели несколько уступали полученному урожаю (с прибавкой в +14,3%) на варианте-стандарте (Coragen 20 SC), таблица 2.

Таблица 2. Результаты обработки растений сои инсектицидами, 2021 г.

Варианты	Доза препарата л/га	Урожай		Содержание протеина в зерне		Сбор протеина		Содержание жира в зерне		Сбор жира	
		Средн. т/га	±к конгр. %	Средн. %	±к конгр. %	Средн. т/га	±к конгр. %	Средн. %	±к конгр. %	Средн. т/га	±к конгр. %
1. Контроль	-	2,1	-	35,94	-	0,754	-	18,06	-	0,379	-
2. St. Coragen 20 SC	0,25	2,4	+14,3	36,78	+0,84	0,882	+17,0	18,95	+0,89	0,454	+19,8

3. Curaj	0,15	2,2	+4,8	36,78	+0,84	0,809	+7,3	18,73	+0,67	0,412	+8,7
4. Curaj	0,25	2,3	+9,5	36,56	+0,62	0,840	+11,4	18,81	+0,75	0,432	+14,0
5. Shenzi 200 SC	0,175	2,1	0,0	36,29	+0,35	0,762	+1,1	18,91	+0,85	0,397	+4,7
6. Shenzi 200 SC	0,25	2,3	+9,5	36,00	+0,06	0,828	+9,8	18,26	+0,20	0,420	+10,8
Sx%		3,467									
НСР05 т/га		0,235									

Следствием проведенного мероприятия по борьбе с акациевой огневкой оказалось увеличение содержания белка в зерне на +0,06...+0,84%, (на стандарте +0,84%).

Соответственно и сбор белка увеличился на +1,1...+11,4%, (на стандарте этот показатель оценивался прибавкой в +17,0%).

Содержание жира в зерне, также характеризовалось прибавками от +0,20 до +0,85% по сравнению с контролем (18,06%), но оказалось несколько ниже, чем в варианте-стандарте (18,95%). В итоге, расчетный сбор жира был зарегистрирован на уровне от 0,397 т/га (вариант N 5) до 0,432 т/га (вариант N 4), но эти показатели также уступали полученному сбору жира в варианте-стандарте (0,454 т/га): с прибавкой в +19,8% по сравнению с контролем (таблица 2).

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

Учитывая высокую биологическую эффективность (на уровне 90,9%), что способствовало повышению урожайности сои, содержанию белка в зерне и сбора жира по сравнению с контролем, препараты Curaj (0,15 - 0,25 л/га) и Shenzi 200 SC (0,175 и 0,25 л/га) были рекомендованы для включения в «Государственный Регистр средств для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками в Республике Молдова» в борьбе с акациевой огневкой (*Etiella zinckenella*) на посевах сои.

Библиография:

1. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. - Москва, 1985.
2. Прогноз появления и учет вредителей и болезней с/х культур. - Москва, 1958.
3. *Методика выявления, учета и прогноза вредителей и болезней зернобобовых культур и кормовых и бобовых трав и сигнализация сроков борьбы с ними*. - Киев, 1970.
4. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova*. Chișinău, 2002.

ЗАЩИТА ВСХОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Соловьева Галина, *научный сотрудник, Научно-исследовательский Институт Полевых Культур «Селекция» МОИ*.

In this article are presented the results of test insecticides of fungicides suds in pest control of shoots of a sugar.

Key words: *shoots, beet, effectiveness, crop, harvest, sugar.*

ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла одна из важнейших технических культур в растениеводстве Республики Молдова, урожай которой может снижаться в связи с тем, что в период появления всходов растений, повреждается комплексом видов таких вредителей, как свекловичные блошки (*Chaetocnema concinna*), свекловичные долгоносики (*Bothynoderes punctiventris* и другие виды).

Кроме этого, сахарная свекла в период появления всходов подвергается поражению ростков возбудителями корневой гнили (*Pythium de Baryanum*, *Fusarium sp.*, *Phoma betae* и другие).

В Молдове, указанные вредные виды вредителей и болезней, встречаются во всех районах свеклосеяния.

Недобор урожая, причиненный вредителями и болезнями, может составлять 20-25%, а в отдельные годы и больше.

В системе мероприятий по защите всходов сахарной свеклы от вредителей и болезней за основу приняты агротехнические мероприятия, создающие наиболее благоприятные условия для прорастания семян и развития всходов культуры, однако, главным и проверенным многолетней практикой, приемом является предпосевная обработка семян протравителями инсектицидного и фунгицидного действия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Многолетние исследования по испытанию препаратов для протравливания семян проводились в трехпольном специализированном севообороте НИИПК «Селекция» с целью поиска и оценки таких протравителей, которые обеспечили-бы высокую эффективность для защиты всходов сахарной свеклы от вредителей и болезней.

Учеты вредных объектов и математическая обработка данных проводились по общепринятым методикам [1-4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период с 2009 по 2019 годы было оценено более 7 новых протравителей семян инсектицидного и фунгицидного действия, среди которых наиболее эффективными в борьбе против свекловичных блошек и долгоносиков были зарегистрированы такие, как Cruiser 350 FS, Poncho Beta FS 453,34, Gaucho WS 70 и Gaucho WS 600, которые характеризовались биологической эффективностью: на уровне 87,0-96,3% в борьбе против свекловичных блошек, 60,0-64,0%-против проволочников.

Однако, в связи с приостановлением с 09.2020 г. применения этой группы инсектицидов (д.в: imidacloprid, tiametoxam, clotianidin), ассортимент препаратов инсектицидного действия для протравливания семян сахарной свеклы существенно сократился и согласно «Списку разрешенных для применения препаратов в Республике Молдова» перечень представлен только таким, как Force 200 SC (6-8 г (д.в)/пос.ед) и Cosmos 250 FS (25,0 л/т).

Наши исследования проводились по испытанию препаратов фунгицидного и инсектицидного действия и их совместному применению.

Результаты тестирования препаратов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты протравливания семян сахарной свеклы (средние данные по разным годам с 2009-2019 г.)

Варианты	Доза препарата	Полевая всхожесть, %	Биологическая эффективность, %				Урожай ±к контролю %	Содерж. сахара ±к контролю %	Сбор сахара (расчетный) ±к контролю %
			корнеед всходов	проволочники	свеклов. блошки	свеклов. долгоносики			
1. Vibrance, FS	33,3 мл./пос.ед	41,8	62,0	-	-	-	+11,9	+0,2	+13,0
2. Tachigaren 70 WP	8,0 кг/т	50,0	63,9	-	-	-	+2,8	-0,2	+5,1
3. Force 200 SC	8г(д.в)/пос.ед	37,1	-	22,7	44,1	26,6	+8,5	+0,1	+9,3
4. Cosmos 250 FS	25,0 л/т	35,3	-	50,0	60,0	53,0	+3,8	+0,7	+8,0
5. Force 200 SC+ Vibrance, FS	8г(д.в)/пос.ед+ 33,3 мл./пос.ед	34,5	-	-	30,0	17,0	+1,3	-0,2	0,0
6. Cosmos 250 FS+ Vibrance, FS	25,0л/т+ 33,3 мл./пос.ед	39,4	-	-	67,0	43,0	-2,5	+0,3	0,0

В результате 3^х летних испытаний препарата Vibrance FS (33,3 мл.д.в./п.ед) отмечено снижение пораженности всходов возбудителями корнееда на уровне 62,0% в результате чего урожай корней получен с прибавкой в +11,9%, а сбор сахара с 1 га увеличился на +13,0%.

Эффективность препарата Tachigaren 70 WP (8,0 кг/т) в борьбе с корнеедом всходов была несколько выше (63,9%), однако, урожай корней и сбор сахара были значительно ниже, чем у препарата Vibrance FS, прибавки составили лишь +2,8 и +5,1% (соответственно).

Результаты 5-летнего изучения эффективности протравливания семян препаратом Force 200 SC в борьбе с вредителями всходов сахарной свеклы показали, что снижение популяции проволочников (сем. Elateridae) было слабым - на уровне 22,7%, повреждение всходов свекловичными блошками снизилось - на 44,1% и долгоносиками - на 26,6 процентов. Причем, такая, эффективность препарата сохранялась в течение 3-5 дней после появления всходов, что делает в дальнейшем необходимость использования дополнительных мероприятий (в т.ч. и химических) по защите всходов этой культуры, в зависимости от степени повреждения растений вредителями.

Тем не менее, урожай и сбор сахара были получены с прибавками +8,5% и 9,3% (соответственно) по сравнению с контролем.

От применения препарата Cosmos 250 FS (25,0 л/т) (год испытания 2019) в качестве протравителя семян сахарной свеклы была получена наиболее высокая эффективность в борьбе с проволочниками (на уровне 50,0%), а против свекловичных блошек и долгоносиков эффективность препарата достигла 60,0% и 53,0% (соответственно). Урожай от применения препарата Cosmos 250 FS повысился на +3,8% и сбор сахара увеличился на +8,0% по сравнению с контролем.

Совместное применение препарата Force 200 SC с препаратом Vibrance, FS показало более низкую эффективность против свекловичных блошек и долгоносиков (30,0 и 17,0%, соответственно) по сравнению с применением одного препарата Force 200 SC, прибавка полученного урожая, также, снизилось до +1,3%, а сбор сахара зарегистрирован на уровне контроля.

От совместного использования препарата Cosmos 250 FS и Vibrance, FS биологическая эффективность против свекловичных блошек и долгоносиков была, также, умеренной (67,0% и 43,0%, соответственно), однако полученный урожай был ниже, чем на контроле, а сбор сахара был зарегистрирован на уровне контроля (таблица 1).

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

Приведенные результаты аргументируют необходимость поиска новых препаратов инсектицидного и фунгицидного действия (а также их сочетание) – необходимых для более надежной защиты всходов сахарной свеклы против наиболее опасных видов вредителей и болезней.

Библиография:

1. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. - Москва, 1985.
2. *Прогноз появления и учет вредителей и болезней с/х культур*. - Москва, 1958.
3. Пересыпкин, В.Ф. и др. *Практикум по методике опытного дела в защите растений*. - Москва, 1989 г.
4. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova*. - Chișinău, 2002.

FUNGICIDE NOI TESATATE ÎMPOTRIVA FUZARIOZEI SPICULUI LA CULTURA GRÂULUI DE TOAMNĂ

Țopa Lilia, *cercetător științific, IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, MEC.*

During the years 2019-2020 and 2020-2021, the level of biological efficacy of new products for the treatment of seeds for the cultivation of autumn wheat on the background artificially infected with teliospores of common weed infection was studied.

Key word: *Biological efficacy, seed treatment, diseases of autumn wheat crops and production.*

INTRODUCERE

În condițiile Republicii Moldova, nocivitate sporită în agrocenoza culturilor cerealiere manifestă mălura comună (*Tilletia caries*) și putregaiul de rădăcină (*Fusarium spp.*, *Helminthosporium spp.*). Aceste maladii sunt agravate de majoritatea ponderii de premergători cerealiери în tehnologiile intensive de cultivare a grâului de toamnă. Realizarea unor producții ridicate și de calitate superioară la culturile cerealiere depinde de performanța soiurilor utilizate, de nivelul de aplicare a unei sisteme agrotehnice precum și de nivelul de protejare a semințelor și plantelor de atac cu maladiile și specii de dăunători. Cultivarea lor este însoțită de mari responsabilități, una din ele fiind necesitatea protecției rezonabilă de atacul și daunele provocate de agenții patogeni și complexul de dăunători la toate etapele de dezvoltare a culturii, începând cu pregătirea semințelor pentru semănat și pînă la păstrarea producției.

Eficacitatea acestei metode de combatere a bolilor și dăunătorilor constă în faptul că se utilizează o cantitate foarte redusă de substanță activă a preparatului care se descompune activ în sol și nu dăunează mediului înconjurător. Tratamentul chimic a semințelor preemergent asigură reducerea infecției la semințele deja contaminate și protejarea plantelor în perioada de vegetație, deci urmează ca semințele să fie tratate în mod obligatoriu.

Plantele răsărite din semințe tratate sunt mai rezistente contra stresului fiziologic creat în consecința condițiilor climaterice nefavorabile, prezentînd atât o vigoare sporită, cât și o creștere și dezvoltare mai rapidă.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate conform metodelor recomandate, în condițiile fonului de infecție artificială.

Experiența a fost amplasată în asolamentul multianual experimental specializat al *Laboratorului „Protecția plantelor”* al IP ICCC „*Selecția*”. Cercetările s-au efectuat pe parcursul perioadei de vegetație a anilor agricoli 2019-2020 și 2020-2021 la cultura grâului de toamnă (soiul Căpriana).

Experiența pentru studierea preparatelor destinate tratării semințelor a fost desfășurată pe fonul nartificial de infecție cu teliospori de mălura comună (în proporție de 5 g. la 3 kg. semințe).

Tratarea semințelor s-a efectuat cu 5 zile până la însămânțare. Semănatul terenului s-a produs la data de 11.10.2019 și 21.10.2020 cu norma de însămânțare 5,5 mil. semințe germinabile la 1 ha.

Experiența a fost amplasată în câmp după metoda randomizată compact în patru repetări cu suprafața unei parcele de 22,5 m². Recoltarea experienței s-a efectuat cu combina „Sampo 130”.

Indicii valorificării: răsărirea plantelor, densitatea plantelor, procentul de atac a maladiilor, eficacitatea biologică și economică.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul anilor de cercetare (2019-2020 și 2020-2021) au fost studiate o gamă largă de pesticide. Practica protecției plantelor necesită o permanentă studiere și modificare a registrului de pesticide utilizate.

În total, în anii de cercetare s-au studiat 11 preparate pentru tratarea semințelor. Primele testări s-au efectuat asupra semințelor tratate cu scopul valorificării acțiunii preparatelor chimice asupra nivelului de germinație în condiții de laborator. Prin urmare, s-a constatat, că tratarea semințelor cu preparatele experimentale utilizate nu a provocat fenomenul de fitotoxicitate asupra nivelului de germinație a semințelor.

În condiții de laborator preparatelor testate au atins nivelul de germinație de 98,0-100%, varianta-martor de 96,5% (tabelul 1).

În condițiile experimentale de câmp, tătarea semințelor grâului de toamnă cu preparatele testate a demonstrat un efect pozitiv asupra procesului de germinație. Desfășurarea nivelului de germinație a variantei-martor a constituit +3,1...+5,1% la variantele tratate cu preparatele experimentale (tabelul 1).

Împotriva mălurii comune (*Tilletia caries*) eficacitatea biologică a fost mai înaltă: 99,2-100%, necătând la nivelul înalt de atac a plantelor cu mălura comună de 66,0% în varianta-martor.

Eficacitatea biologică a preparatelor testate a fost înregistrată în limitele de 61,7...77,1% împotriva putregaiului rădăcinilor (*Fusarium spp.*).

Surplusul de roadă a variat de la +0,2...+0,5 t/ha față de datele variantei-martor. Calitatea producției s-a ridicat cu +0,6...+2,4% la conținutul de gluten. De asemenea, și masa 1000 de boabe a constituit: +0,9...+1,8 g. mai mult față de martor (tabelul 2).

Cele mai efective din preparatele testate la cultura grâului de toamnă au fost evidențiate: 4 dintre care 2 preparate noi: Daimond Elite, SC (0,72-0,75 l/t) și Sinclair, SC (0,4-0,6 l/t).

Tabelul 1. *Influența preparatelor la nivel de germinație și eficacitatea biologică a dezinfectanților cu acțiune fungicidică pentru tratarea semințelor grâului de toamnă (media 2019-2020 și 2020-2021)*

N	Variantele experienței	Norma de consum a produsului l/ha, kg/ha	Germinația semințelor (%)			Eficacitatea biologică			
			în condiții de laborator	în condiții de câmp	± de la martor	Putregaiul rădăcinilor		Mălura comună	
						%	± de la standard	%	± de la standard
1	Martor (netratat)	-	96,5	88,5	-	-	-	-	-
2	St.Oplot Trio, SC	0,6	98,0	92,0	+3,5	61,7	-	100	-
3	Daimond Elite, SC	0,72	98,0	91,6	+3,1	61,8	+0,1	99,2	-0,8
4	Daimond Elite, SC	0,75	99,5	92,5	+4,0	62,2	+0,5	100	0
5	St.Celest Extra	1,5	100	93,6	+5,1	77,1	-	100	-
6	Sinclair, SC	0,4	100	92,4	+3,9	68,7	-8,4	98,4	-1,6
7	Sinclair, SC	0,6	100	93,6	+5,1	71,8	-5,3	100	0

Tabelul 2. *Influența preparatelor asupra producției, calitatea boabelor și masa 1000 semințe la cultura grâului de toamnă, soiul Căpriana (media 2019-2020 și 2020-2021)*

N	Variantele experienței	Norma de consum a produsului l/ha, kg/ha	Producția (t/ha)			Calitatea boabelor (%)		Masa 1000 boabe (g)	
			Medie pe 2 ani (t/ha)	± de la martor		Gluten (%)	± de la martor	(g)	± de la martor
				t/ha	%				
1	Martor (netratat)	-	3,3	-	-	15,6	-	38,7	-
2	St.Oplot Trio, SC	0,6	3,5	+0,2	+6,1	16,8	+1,2	39,6	+0,9
3	Daimond Elite, SC	0,72	3,6	+0,3	+9,1	17,4	+1,8	39,6	+0,9

4	Daimond Elite, SC	0,75	3,8	+0,5	+15,2	18,0	+2,4	40,1	+1,4
5	St.Celest Extra	1,5	3,8	+0,5	+15,2	16,5	+0,9	40,5	+1,8
6	Sinclair, SC	0,4	3,6	+0,3	+9,1	16,2	+0,6	39,7	+1,0
7	Sinclair, SC	0,6	3,7	+0,4	+12,1	16,6	+1,0	39,8	+1,1
	Sx%								
	DL05 t/ha								

CONCLUZII:

1. Tratarea semințelor este obligatorie în scopul combaterii și prevenirii atacului de agenții patogeni a putregaiului rădăcinilor și mālura comună.
2. După rezultatele obținute se poate de menționat, că pentru tratarea semințelor la cultura grâului de toamnă se recomandă de a utiliza următoarele preparate: Oplot Trio, SC (0,6 l/t), Celest Extra (1,5 l/t) și 2 preparate noi Daimond Elite, SC (0,72...0,75 l/ha) și Sinclair, SC (0,4-0,6 l/t) împotriva mālurii commune și putregaiului rădăcinilor.

Bibliografie:

1. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. – Москва: Колос, 1985.
2. Косова, В.В. *Прогноз появления и учёт вредителей и болезней с/х культур*. - Москва, 1985.
3. Гомеле, Э.Э. *Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур*. - Одесса, 1971.
4. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova*. - Chișinău 2002.

PRODUCTIVITATEA PORUMBULUI PENTRU BOABE ÎN FUNCȚIE DE NIVELUL DE FERTILIZARE A CERNOZIOMULUI LEVIGAT ÎN ZONA DE CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA

Leah Nicolai, *cercetător științific*, Panu Vera, Savin Elena, *cercetători științifici*, *Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” MEC*.

The evaluation results of the maize-grain yield cultivated on the chernozem leached according to the level of fertilization and agro-meteorological conditions of the years 2012-2021 are presented. Maize-grain yields obtained from the unfertilized variant (witness) varied from 0.42 t/ha to 6.03 t/ha. Administration of fertilizers on the natural background on average for 9 years led to the increase of maize yields from 3.39 t/ha to 5.40 t/ha, the production crop yield was 27-59%. At phosphorus levels, the crop yield increased from 6% on the level of 1.5 mg to 26-28% - 3.0-3.5 mg/100 g of mobile phosphorus versus the background level $N_{120}K_{30}$ mg/100 of soil. In the $P_{3.5}K_{30}$ mg/100 of soil (PK) variant, the increase in harvest vs. control was 27%. In nitrogen variant on the PK background in doses of 30-150 kg/ha the increase in maize production was 38-59% compared to the control variant and 11-32% to PK variant. The optimal soil phosphorus level for chernozem cambic in grain maize cultivation was 3.0-3.5 mg/100 g of soil (Machigin method) and the optimal nitrogen doses were 90-120 kg/ha.

Key words: *maize, fertilization, chernozem, precipitation, mineral fertilizers.*

INTRODUCERE

În agricultura Republicii Moldova, porumbul ocupă primul loc în structura culturilor cerealiere și a celor furajere. În ultimii zece ani porumbul pentru boabe s-a cultivat anual pe o suprafață de peste 470 mii ha, cu o producție medie în acești ani de la 1,23 până la 5,36 tone la hectar [11].

Productivitatea culturilor agricole în mare parte depinde de umiditatea și nivelul fertilității efective a solului. Cercetările efectuate în Republica Moldova au demonstrat, că cantitatea medie multianuală de precipitații asigură obținerea a 5,6 t/ha porumb pentru boabe. Din conținutul fertilității naturale a solurilor pot fi obținute 3,1 t/ha porumb boabe. Cantitatea nevalorificată a producției de porumb în condițiile de umiditate a solului constituie 2,5 t/ha. Această cantitate de producție poate fi acoperită din conținutul sporirii fertilității solului prin administrarea îngrășămintelor și perfecționarea recomandărilor privind folosirea lor rațională [1, 2, 8, 10].

Solurile agricole din țară sunt relativ bogate în humus, media ponderată constituind 3,1%. În procesul mineralizării materii organice anual în sol se produc circa 74 kg/ha azot, cea ce nu este suficient pentru obținerea unor producții profitabile de porumb. După conținutul de fosfor solurile din republică sunt sărace. Conform rezultatelor ultimului ciclu al cartării agrochimice a solurilor, circa 60% din suprafață cercetată au un grad de asigurare sub conținutul optim de fosfor mobil din sol. Până la 90% din soluri sunt relativ optim asigurate cu potasiu accesibil plantelor. Rezerva principală de potasiu accesibil o prezintă forma schimbabilă, care se restabilește în mare parte în baza dezagregării mineralelor cu potasiu din sol. Din regimurile nutritive a solurilor din Republica Moldova în prim minim este azotul și fosforul [3, 5, 6, 7, 9].

În vederea perfecționării sistemului de fertilizare a cernoziomului levigat din zona de centru a fost evaluată productivitatea și calitatea porumbului pentru boabe în funcție de nivelul de fertilizare și condițiile agrometeorologice din anii 2012-2021.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au efectuat în zona de centru a Republicii Moldova, la *Stațiunea experimentală de lungă durată a Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”*, fondată în anul 1964 pe cernoziom levigat luto-argilos. Conținutul de humus în stratul arabil constituie 3,4%; pH_{ap} - 6,8; ΣCa+Mg = 37,4 me/100g sol. La cultivarea porumbului pentru boabe cultura premergătoare pe parcursul anilor 2012-2021 a fost grâu de toamnă. Experiențele de câmp au fost executate în 4 repetiții cu suprafața parcelei de cercetare de 200 m² [4]. Investigațiile s-au întreprins pe următoarele nivele de nutriție minerală: fosfor mobil (P₂O₅) în sol – 1,0-1,2 (fond natural); 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 și 4,5 mg/100 g; potasiu schimbabil (K₂O) în sol – 29-32 mg/100 g de sol (fond natural). Conținutul de fosfor și potasiu din sol a fost determinat prin metoda Machigin (extras în soluție de 1% de carbonat de amoniu în raport de 1:20, pH=9). Nivelurile de fosfor mobil în sol s-au menținut prin compensarea exportului de fosfor de cultura premergătoare cu aplicarea îngrășămintelor cu fosfor la lucrarea de bază a solului. Îngrășămintele cu potasiu în experiențe din anul 2010 până în prezent nu s-au aplicat. Dozele de azot (N) au fost aplicate anual: 0, 30, 60, 90, 120 și 150 kg/ha s.a.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cantitatea de precipitații, cât și distribuția lor în perioada de vegetație a plantelor, a condiționat productivitatea porumbului. Pe parcursul anilor agricoli de investigare, condițiile agrometeorologice au fost diferite. Din zece ani de cercetare la *Stațiunea „Ivancea”* doi ani au fost relativ secetoși (2012 și 2015), cu un deficit de umiditate de 17-21% și un an foarte secetos (2020), cu deficit de apă de 37% de la media multianuală (tab. 1). Cantitatea de precipitații atmosferice depuse în anii 2014, 2017 și 2019 a fost de 509-596 mm, constituind 92-108% din normă. Peste normă sau așa numiții „ani umezi” au fost anii 2013, 2018 și 2021, alcătuind 115-152% față de media multianuală. Media depunerilor atmosferice pe 10 ani a fost aproape de media multianuală, constituind 550 mm (tab. 1).

Tabelul 1. Depunerile atmosferice la *Stațiunea Experimentală „Ivancea”* în anii 2012-2021

Anul	Luna IX 2011 - III		IV		V		VI		VII		VIII		IV-VIII		Anul agricol	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
2012	153	60	38	90	114	215	48	61	59	97	22	37	281	95	434	79
2013	293	114	20	47	64	121	84	106	126	206	46	77	340	115	633	115
2014	261	102	25	60	112	211	36	46	55	90	20	33	248	84	509	92
2015	325	127	39	96	10	19	33	42	37	61	15	25	134	45	459	83
2016	252	98	31	74	57	107	133	168	3	5	36	60	260	88	512	89
2017	251	97	99	23 6	46	87	60	76	91	149	49	82	345	117	596	108
2018	409	159	3	7	27	51	113	143	93	152	13	22	249	84	658	119
2019	237	92	37	88	78	147	90	114	36	59	35	58	276	93	513	93
2020	128	50	10	24	77	145	71	90	57	93	3	5	218	74	346	63
2021	379	147	39	93	101	190	87	110	114	187	117	195	458	155	837	152
Medie 10 ani	268	105	34	81	69	129	76	96	67	110	36	60	282	95	550	99
Multi anuală	257	100	42	100	53	100	79	100	61	100	60	100	295	100	552	100

Notă. Perioada anilor agricoli se consideră 01.09.2011-31.08.2021.

Precipitațiile din perioada rece a anului (septembrie-martie), au creat condiții favorabile de umiditate la desprimăvarare, care au influențat creșterea și dezvoltarea normală a plantelor de porumb. Cantitatea medie de precipitații pentru 10 ani în perioada rece la stațiune a fost aproape de normă, constituind 99%. Variația depunerilor atmosferice pentru această perioadă a fost destul de mare de la 128 mm până la 409 mm, constituind 50% și 159% față de media multianuală. În anii 2012 și 2020 cantitatea de precipitații a fost numai de 50-60% de la normă, iar 2015, 2018 și 2021 – cu 127-159% peste normă.

Depunerile atmosferice pentru perioada activă a culturilor de câmp (aprilie-august) în acești zece ani s-au redus în medie cu 5% față de media multianuală, iar în anul 2015 au fost cu 55% mai puține, constituind 134 mm. Seceta s-a pronunțat mai puternic în lunile iulie și august, unde seceta de sol și aer a coincis, iar cantitatea lunară de precipitații în anii 2015, 2016 și 2020 s-a micșorat cu 75-95% față de media multianuală, iar temperaturile medii ale aerului au depășit norma cu 2,0-3,9°C (tab. 1). În anul 2020, care a fost un an foarte secetos, producția de porumb la Stațiune practic a fost compromisă.

Îngrășămintele minerale au influențat pozitiv creșterea și dezvoltarea culturii de porumb. Administrarea lor a condus la mărirea și îmbunătățirea calității producției față de varianta nefertilizată. Producția de porumb boabe pe fondul natural (variante nefertilizată) a variat în acești ani, de la 0,42 t/ha

până la 6,03 t/ha (tab. 2). Mărimea recoltelor obținute pe fondul natural a fost influențată în mare parte de condițiile agrometeorologice. În deosebi, nivelul recoltelor a fost determinat de rezerve de umiditate în sol la desprindere și precipitațiile din lunile mai-iulie. Aplicarea îngrășămintelor minerale în acești 9 ani a condus la majorarea recoltelor în medie, de la 3,39 t/ha la varianta nefertilizată până la 5,40 t/ha pe variantele fertilizate (tab. 2). Producția de porumb a crescut față de varianta nefertilizată (martor) cu 0,92-2,01 t/ha, obținând un spor de producție de 27-59%. Sporul în recolta la variantele fertilizate cu fosfor s-a mărit în medie de la 5,8%, pe fondul de 1,5 mg de fosfor mobil, până la 26,3-27,8%–3,0-3,5 mg/100 g de sol - față de fondul N₁₂₀P_{1,0}K₂₉₋₃₂. La varianta cu fondul de P_{3,5}K₂₉₋₃₂ mg/100 (PK) sporul în recoltă față de martor a constituit 27,1%. La variantele cu azot în doze de 30-150 kg/ha pe fondul PK sporul producției de porumb a fost de 38,0-59,3% comparativ cu varianta martor și 10,9-32,2% – față de PK (tab. 2).

Tabelul 2. Recolta de porumb boabe obținută pe cernoziomul levigat funcție de nivelul de fertilizare, t/ha

Varianta	Anul de investigare									Media, t/ha	Sporul, %
	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021		
Martor	2,25	6,03	3,76	2,63	2,72	4,64	3,94	0,42	4,17	3,39	-
N ₁₂₀ P _{1,0} K*	3,01	7,18	5,23	3,39	3,37	5,98	5,38	0,78	5,63	4,44	30,9
N ₁₂₀ P _{1,5} K	3,29	7,66	6,15	3,62	3,52	6,20	5,85	0,92	6,15	4,82	36,7
N ₁₂₀ P _{2,0} K	3,42	8,00	6,35	4,06	3,77	6,50	6,31	0,95	6,61	5,11	50,7
N ₁₂₀ P _{2,5} K	3,67	8,01	6,50	4,36	4,09	6,54	6,41	1,07	6,75	5,27	55,4
N ₁₂₀ P _{3,0} K	3,59	7,92	6,35	4,47	4,38	6,60	6,59	1,10	6,93	5,33	57,2
N ₁₂₀ P _{3,5} K	3,69	8,07	6,50	4,32	4,55	6,54	6,59	1,24	6,89	5,38	58,7
N ₁₂₀ P _{4,0} K	3,60	7,98	6,47	4,28	4,44	6,57	6,46	1,15	6,76	5,30	56,3
N ₁₂₀ P _{4,5} K	3,62	8,23	6,03	4,29	4,49	6,59	6,50	1,08	6,80	5,29	56,0
P _{3,5} K	2,90	7,04	5,23	3,43	3,48	5,45	5,29	0,55	5,39	4,31	27,1
N ₃₀ P _{3,5} K	3,09	7,31	6,35	3,71	3,81	5,78	5,61	0,78	5,71	4,68	38,0
N ₆₀ P _{3,5} K	3,63	8,20	6,77	4,06	4,46	6,22	6,18	0,83	6,18	5,17	52,5
N ₉₀ P _{3,5} K	3,65	8,04	6,58	4,20	4,50	6,52	6,46	1,06	6,76	5,31	56,6
N ₁₂₀ P _{3,5} K	3,69	7,89	6,67	4,52	4,58	6,64	6,50	1,15	6,95	5,40	59,3
N ₁₅₀ P _{3,5} K	3,56	7,82	6,42	4,37	4,37	6,58	6,59	1,15	7,09	5,33	57,2

*K – fond, conținutul de potasiu schimbabil în sol este 29-32 mg/100g de sol.

În anii secetoși îngrășămintele minerale au contribuit semnificativ la formarea recoltelor de porumb. Cu toate că, recolta globală a scăzut în acești ani, productivitatea culturii de porumb față de varianta nefertilizată s-a mărit în anul 2012 cu 29-64%, în anul 2015 cu 29-72%, iar în anul 2020 aproape de trei ori (tab. 2). Rolul îngrășămintelor cu fosfor la formarea producției de porumb în acești ani a fost de 7-59%. Destul de revelator la formarea recoltelor de porumb în anii secetoși au fost și îngrășămintele cu azot, sporul producției de porumb a constituit 6-109%. În anul 2020 în afară de seceta de sol plantele de porumb au fost influențate și de seceta de aer, care la rândul ei a condus la formarea știuletelui mic cu boabe puține și în consecință obținerea unei producții modeste (tab. 2).

Calitatea porumbului pentru boabe a fost influențată direct de aplicarea îngrășămintelor. Conținutul de proteină brută în boabele de porumb a variat de la 6,2% până la 12,3% (tab. 3).

Tabelul 3. Conținutul de proteină brută (N, % x 6,25) în boabele de porumb cultivat pe cernoziomul levigat, %

Varianta	Anul de investigare									Media, kg/ha
	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	
Martor	9,6	6,2	7,3	8,4	6,8	6,6	7,4	9,0	7,0	7,6
N ₁₂₀ P _{1,0} K*	10,8	7,0	8,2	8,9	8,1	7,4	8,1	9,8	8,1	8,5
N ₁₂₀ P _{1,5} K	11,2	7,2	8,3	9,1	8,7	7,6	8,4	10,2	8,3	8,8
N ₁₂₀ P _{2,0} K	11,3	7,4	8,7	9,3	9,4	7,9	8,7	10,3	8,4	9,0
N ₁₂₀ P _{2,5} K	11,8	7,6	8,3	9,2	9,6	8,1	8,8	10,8	8,3	9,2
N ₁₂₀ P _{3,0} K	11,9	7,9	8,5	9,2	9,7	8,4	8,9	10,9	8,5	9,3
N ₁₂₀ P _{3,5} K	12,0	7,8	8,4	9,3	9,9	8,5	9,0	10,0	8,4	9,3
N ₁₂₀ P _{4,0} K	12,0	7,7	8,6	9,2	9,4	8,3	8,9	10,0	8,4	9,2
N ₁₂₀ P _{4,5} K	12,0	7,7	8,7	9,3	9,6	8,4	9,0	10,0	8,4	9,2
P _{3,5} K	9,2	6,8	7,0	8,0	7,2	7,0	7,1	8,9	6,8	7,5
N ₃₀ P _{3,5} K	9,8	7,0	7,3	8,1	7,9	7,2	7,5	9,2	7,0	7,9
N ₆₀ P _{3,5} K	10,3	7,2	7,6	8,7	8,4	7,6	7,9	9,6	7,4	8,3
N ₉₀ P _{3,5} K	10,8	7,5	8,3	9,2	9,3	8,2	8,5	10,2	7,9	8,9
N ₁₂₀ P _{3,5} K	11,8	7,8	8,7	9,3	9,8	8,6	9,0	10,8	8,4	9,3
N ₁₅₀ P _{3,5} K	12,3	8,0	9,2	9,6	10,3	8,7	9,4	11,3	8,5	9,7

*K – fond, conținutul de potasiu schimbabil în sol este 29-32 mg/100g de sol.

Valoarea medie a proteinei brute în acești nouă ani la varianta nefertilizată a fost de 7,6%, crescând pe variantele fertilizate până la 8,0-9,7%. La formarea producției de porumb pe varianta P_{3,5}K s-a produs așa numitul „efect al diluării”. Recolta pe această variantă în medie a fost de 1,27 ori mai mare față de martor, dar cu un conținut de proteină mai mic (tab. 3).

Cantitatea de proteină brută la cultivarea porumbului la o unitate de suprafață este un indicator integral privind evaluarea productivității culturii. Administrarea îngrășămintelor minerale practic au dublat cantitatea de proteină brută obținută la 1 ha față de fondul natural (tab. 4). În medie în acești ani pe nivelurile de fertilizare cantitatea de proteină brută s-a majorat de la 244 kg/ha până la 494 kg/ha. Rolul îngrășămintelor cu azot a fost elocvent la formarea producției de porumb. Aplicarea îngrășămintelor cu azot în doze de 30-150 kg/ha pe fondul PK a condus la majorarea cantității de proteină brută pe o unitate de suprafață de la 312 kg până la 494 kg/ha (tab. 4).

Tabelul 4. Cantitatea de proteină brută de porumb obținută în funcție de nivelul de fertilizare, kg/ha

Varianta	Anul de investigare									Media, kg/ha	Randamentul, %
	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021		
Martor	216	374	274	221	185	306	291	38	292	244	-
N ₁₂₀ P _{1,0} K*	325	502	429	302	273	442	436	76	456	360	47
N ₁₂₀ P _{1,5} K	368	551	510	329	306	471	491	94	510	403	65
N ₁₂₀ P _{2,0} K	386	592	552	377	354	513	549	98	555	442	81
N ₁₂₀ P _{2,5} K	433	609	539	401	393	530	564	115	560	460	88
N ₁₂₀ P _{3,0} K	427	626	540	411	425	554	586	120	589	475	95
N ₁₂₀ P _{3,5} K	443	629	546	402	450	556	593	124	579	480	97
N ₁₂₀ P _{4,0} K	432	614	556	394	417	545	575	115	568	468	92
N ₁₂₀ P _{4,5} K	434	634	525	399	431	554	585	108	571	471	93
P _{3,5} K	267	479	366	274	250	382	376	49	367	312	28
N ₃₀ P _{3,5} K	300	512	463	300	301	416	421	72	400	354	45
N ₆₀ P _{3,5} K	374	590	514	353	375	473	488	80	457	412	69
N ₉₀ P _{3,5} K	394	603	546	386	419	535	549	108	473	446	83
N ₁₂₀ P _{3,5} K	435	615	580	420	449	571	585	124	584	485	99
N ₁₅₀ P _{3,5} K	438	626	591	419	450	572	619	130	603	494	102

*K – fond, conținutul de potasiu schimbabil în sol este 29-32 mg/100g de sol.

Randamentul îngrășămintelor minerale a fost semnificativ, mărindu-se de la 28% până la 102% față de varianta martor. La variantele cu nivelurile de fosfor pe fondul N₁₂₀P_{1,0}K randamentul acțiunii fosforului a crescut de la 18% până la 50%. Randamentul de la dozele administrate cu azot pe fondul P_{3,5}K a fost în creștere și a constituit 17-74%. Randamentul maximal pentru obținerea producției de porumb s-a realizat pe variantele N₁₂₀P_{3,5}K - N₁₅₀P_{3,5}K (tab. 4).

CONCLUZII:

1. Administrarea îngrășămintelor minerale în experiențe de lungă durată pe fondul natural a cernoziomului levigat în medie de 9 ani a condus la majorarea producției de porumb pentru boabe de la 3,39 t/ha până la 5,40 t/ha, obținându-se un spor de 27-59%.
2. Nivelurile de fertilizare cu fosfor de la 1,5 mg până la 4,5 mg/100 g de sol fosfor mobil pe fondul optimal de azot și potasiu au condus la mărirea recoltelor de porumb boabe cu 6-28%. Nivelurile de fosfor mobil în sol mai mari de 3,5 mg/100 g de sol nu au majorat producția de porumb.
3. Aplicarea îngrășămintelor cu azot în doze de 30-150 kg/ha pe fondul optimal de fosfor P_{3,5}K_{29-32 mg/100g sol} la cultivarea porumbului pentru boabe a adus un spor de producție de 11-32%.
4. S-a stabilit, că pentru obținerea unei cantități de porumb pentru boabe de 5-6 t/ha pe cernoziom levigat, nivelul optimal de fosfor mobil în sol este de 3,0-3,5 mg/100 g de sol (metoda Macighin), iar dozele optimale de azot sunt de 90-120 kg/ha.

Bibliografie:

1. Andrieș, S. *Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2007, p. 14-29.
2. Andrieș, S.; Lungu, V.; Donos, A.; Leah, N. *Sistem inofensiv de fertilizare a plantelor de cultură pentru diminuarea consecințelor secetei și conservarea fertilității solului*. În: *Diminuarea impactului factorilor pedoclimatici extremi asupra plantelor de cultură*. - Chișinău: Tipografia A.Ș.M., 2008, p: 67-77.
3. Andrieș, S. *Agrochimia elementelor nutritive fertilitatea și ecologia solurilor*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2011, p. 26-70.
4. Andrieș, S.; Lungu, V.; Leah, N. *Long-Term Field Experiments as a Foundation for Conserving and Enhancing Soil Fertility*. In: *Soils World Heritage*. Springer Science+Business Media Dordrecht, pp: 201-207.
5. Burlacu, I. *Deservirea agrochimică a agriculturii în Republica Moldova*. - Chișinău: Ed. Pontos, p: 26-114.

6. Leah, N.; Leah, T.; Andrieș, S. *Impactul îngrășămintelor chimice asupra calității cernoziomurilor levigate din Moldova Centrală*. În: *Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova (baza de date, concluzii, prognoze, recomandări)*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2010, p: 348-355.
7. Leah, N.; Leah, T. *Evolution of chernozems leached quality under intensive agriculture in the Republic Moldova*. In: *Scientific Papers. USAMV Bucharest, 2012. Series A. Agronomy, Vol. LV, pp: 70-74*.
8. Lungu, V.; Andrieș, S.; Leah, N.; Grițuc, S. *Productivitatea culturilor agricole în asolamente de câmp în funcție de sol și nivelul de nutriție în experiențele de lungă durată*. În: *Cernoziomurile Moldovei – evoluția, protecția și restabilirea fertilității lor*. Culegere de articole științifice. – Chișinău: S. n. (Tipogr. „Reclama”), 2013, p: 241-244.
9. *Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea a II-a: Sporirea fertilității solurilor*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2004, p. 8-29.
10. Лунева, Р.И.; Рябина, Л.Н.; Маркина, С.И.; Лесина, Т.И. *Бонитировка почв*. В: *Почвы Молдавии*. – Т. 3: *Использование, охрана и улучшение*. - Кишинев: Штиинца, 1986, с. 29-55.
11. ***<https://statbank.statistica.md>. Buletin statistic 2021/Nr. IV. (Accesat la 30.03.2022).

ACTIVITĂȚI PRIVIND IMPLEMENTAREA MANAGEMENTUL RAȚIONAL AL SOLURILOR ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE

Leah Tamara, *doctor în științe agricole, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dîmo”, MEC.*

The paper presents the main activities regarding the achievement of a rational management on the protection and soil fertility increase. Rational soil management includes: general measures on the organization and soil resources management, development of monitoring methodology on soil resources quality and realization of soil monitoring, implementation of the complex system of soil protection and restoration of degraded soil fertility, scientific assurance, legislative actions, information, training and education.

Key words: *management, soil resources, sustainable development, improvement measures.*

Managementul rațional al solurilor prevede combinarea tehnologiilor și activităților în așa mod, încât să se realizeze concomitent: bioproductivitatea, securitatea alimentară, protecția calității solului, viabilitatea economică și acceptabilitatea socială. Aceasta se poate realiza dacă se acționează, în primul rând, asupra principalului obiectiv – protecția calității solului. Menținerea pe termen lung a capacității de producție a solului, sporirea fertilității lui, combaterea deșertificării sunt în prezent sarcini strategice primordiale pentru bunăstarea populației globale.

Pentru realizarea unui management rațional privind protecția resurselor de sol se recomandă următoarele acțiuni principale [2, 3].

Măsuri cu caracter general: organizarea, în baza rezultatelor cercetărilor pedologice a teritoriului comunelor și gospodăriilor agricole, structurii folosințelor agricole și silvice, restructurarea folosințelor în funcție de natura proceselor de degradare și necesitatea menținerii echilibrului ecologic dintre ecosistemele naturale și cele antropice; managementul resurselor de sol corespunzător cerințelor agriculturii durabile.

Elaborarea monitoringului calității resurselor de sol. Identificarea corectă a problemelor, cauzelor și soluțiilor cu eșalonarea acțiunilor și măsurilor privind combaterea degradării terenurilor agricole este posibilă numai prin realizarea monitoringului stării de calitate a solurilor Republicii Moldova și crearea sistemului informațional computerizat al calității fondului funciar. Monitoringul calității fondului funciar va crea baza informațională pentru organizarea utilizării durabile, protecției și ameliorării învelișului de sol. Pentru gestionarea rațională a solurilor este necesară: perfecționarea sistemului național de cercetări pedologice și efectuarea ciclică a acestora pe întreg teritoriul Republicii Moldova o dată în 20 ani; perfecționarea sistemului de bonitare a terenurilor agricole și elaborarea sistemului național computerizat al calității solului pentru calcularea corectă a mărimii impozitului funciar, și efectuarea tranzacțiilor funciare (vânzare–cumpărare, arendă, gaj).

Pentru fiecare comună este necesară elaborarea fișei cadastrale a stării de calitate a învelișului de sol a terenurilor agricole și a raportului pedologic cu recomandări concrete privind combaterea degradării solurilor și exploatarea lor rațională [1]. Implementarea sistemului complex de protecție antierozională a solurilor. Eroziunea solurilor este factorul principal de degradare a învelișului de sol al Republicii Moldova, care conduce la agravarea situației ecologice generale în țară: are loc înnămolirea și poluarea bazinelor acvatice și terenurilor din depresiuni, se distrug drumurile, construcțiile, instalațiile și construcțiile hidroameliorative.

Sistemul complex de protecție antierozională a solurilor se realizează prin proiecte de organizare și amenajare antierozională a comunelor, bazinelor acvatice și cuprind următoarele acțiuni și măsuri [3]: repartizarea folosințelor agricole pe versanți în conformitate cu condițiile de relief și pedoclimatice, orientarea soarelui pe direcția generală a curbelor de nivel; stabilirea unei rețele de canale pentru evacuarea

dirijată a surplusului de apă de pe versanți și prevenirea eroziunii în adâncime; stabilirea unei rețele optime de drumuri tehnologice, amplasarea lor corectă pe pante; efectuarea amenajărilor fitoameliorative (înființarea perdelelor forestiere, înierbarea sau împădurirea versanților cu înclinare mai mare de 20°, transformarea în fânețe a terenurilor puternic erodate); implementarea agrotehnicii antierozionale, efectuarea lucrărilor agrotehnice pe direcția generală a curbelor de nivel; cultivarea culturilor agricole în fâșii alternative cu benzi înierbate; asolamente antierozionale etc.; combaterea eroziunii în adâncime prin amenajarea corespunzătoare a ravenelor; stabilizarea alunecărilor de teren.

Măsurile principale de prevenire și combatere a alunecărilor de teren sunt următoarele: construirea canalelor de evacuare rapidă a apei pluviale; drenarea terenurilor prin diferite metode; captarea izvoarelor de coastă; împădurirea terenurilor afectate sau care pot fi afectate.

Ameliorarea solurilor degradate prin salinizare și înmlăștinire. Ameliorarea solurilor sărăturate se efectuează în baza proiectelor elaborate pe zone naturale și pe bazine hidrografice. Lucrările de îmbunătățiri funciare și măsurile agropedoameliorative sunt următoarele [2, 3]: reconstruirea și ținerea în regulă a rețelei de drenaj pe o suprafață de 90 mii ha; amenajarea ghipsică și spălarea de săruri a solurilor aluviale salinizate irigate din lunca Nistrului și Prutului pe o suprafață cca 50 mii ha; - amendarea repetată cu ghips a 25 mii ha de solonețuri cernoziomice și cernoziomuri solonețizate arabile; introducerea de plante tolerante la salinizare și solonețizare pentru refacerea pajiștilor din luncile râurilor mici, reglementarea pășunatului pe aceste teritorii (suprafața 50–60 mii ha).

Fertilizarea solului (îngrășămintele organice și minerale). Pentru conservarea și fertilității solului este necesar să se întreprindă următoarele acțiuni:

1. Realizarea activităților prevăzute de *Programul de Îmbunătățiri funciare în scopul asigurării managementului durabil al resurselor de sol pentru anii 2021-2025 și a Planului de acțiuni pentru anii 2021-2025 privind implementarea acestuia* [4].
2. Organizarea și efectuarea cercetărilor agrochimice anuale a solului pe o suprafață de 200 mii ha și elaborarea „Complexului de măsuri pentru sporirea fertilității solului” la nivel de comună, gospodărie agricolă (proprietar).
3. Renovarea infrastructurii deservirii agrochimice, inclusiv și Serviciului Agrochimic de Stat pentru monitorizarea fertilității solului, folosirii raționale a îngrășămintelor.

Reconstruirea ecologică a vegetației pajiștilor. În Republica Moldova pajiștile ocupă 382 mii ha, dintre care pe versanți cu soluri erodate – 118 mii ha, în luncile râurilor cu soluri salinizate – 57 mii ha. În rezultatul supra pășunatului practic toate pajiștile sunt degradate, productivitatea lor este extrem de mică și nu depășește 0,4–0,6 t/ha de masă verde. Măsurile de refacere și îmbunătățire a pajiștilor sunt [2, 3]: reglementarea pășunatului reieșind din capacitatea de producție a pajiștilor; efectuarea lucrărilor de suprafață (grăpatul pajiștilor toamna târziu sau la începutul primăverii, fertilizarea, amendarea cu ghips a terenurilor solonețizate etc.); folosirea mixtă fâneță-pășune sau pășune-fâneță; combaterea eroziunii solului prin împăduriri; supraînsămânțarea terenurilor degradate; combaterea salinizării prin lucrări de amenajări ameliorative, însămânțarea cu plante rezistente la salinizare și secetă; refacerea radicală a pajiștilor degradate prin crearea terenurilor de pajiști semănate.

Asigurarea științifică [1]: fundamentarea științifică a sistemului de agricultură durabilă pentru zonele pedoclimatice (asolamente, sisteme de lucrare și fertilizare a solului, protecția plantelor, irigarea etc.); perfecționarea sistemului național de cercetări pedologice și agrochimice; 3. Elaborarea unor programe complexe de utilizare durabilă, protecție și ameliorare a solului la nivel de raion, comune.

Acțiuni socio-economice și politice privind măsurile de protecție a solurilor sunt: acordarea unui loc important acțiunilor de protecție a mediului și resurselor naturale în toate programele naționale de dezvoltare a economiei; stabilirea de norme unitare pentru protecția mediului, în primul rând, a resurselor de sol; asigurarea mijloacelor necesare pentru cercetări științifice, dezvoltări tehnologice în domeniul combaterii degradării solurilor și dezvoltării durabile; finanțarea Monitoringului Calității Solurilor Republicii Moldova; promovarea colaborărilor internaționale în domeniul protecției resurselor naturale și combaterii degradării solurilor; aplicarea principiului de responsabilitate a deținătorilor de terenuri și organelor de administrare publică pentru definirea și aplicarea măsurilor privind protecția, ameliorarea și utilizarea durabilă a solurilor; elaborarea de politici de dezvoltare care asigură dezvoltarea durabilă a societății și nu conduc la epuizarea resurselor naturale, degradarea și poluarea solurilor [1].

Acțiuni de informare, instruire și educație: informarea și convingerea societății că protecția și utilizarea durabilă a solurilor sunt indispensabile pentru bunăstarea populației, calitatea mediului înconjurător și a vieții; conștientizarea consumatorilor de peisaj din mediul urban și rural că nu este posibil să se pretindă peisaje de calitate menținând un stil de viață, care conduce la deteriorarea solului;

informarea, sensibilizarea și educarea publicului despre protecția solului, evidențiindu-i partea sa de responsabilitate, în vederea mobilizării sale de ași modifica comportamentul; instituirea facilităților, structurilor și programelor de educație, îndrumare și schimb de informații și experiență, precum și a unor cursuri de instruire la toate nivelurile; mobilizarea nu numai a populației rurale, dar și a publicului în ansamblu, într-un proiect al întregii națiuni, consacrat protecției, ameliorării și utilizării durabile a solurilor [1, 2].

Acțiuni legislative. În noile condiții de trecere de la economia central dirijată la economia de piață, este posibil, în măsura în care statul va acorda sprijinul necesar, să se realizeze integrarea politicii agrare în cadrul unei politici naționale de protecție a mediului înconjurător și resurselor de sol, bazată pe principiile ecologiei moderne. Conservarea și reconstrucția ecologică a solurilor din Moldova trebuie să se ia în calcul particularitățile pedodiversității locale, de factorii de degradare a solurilor, de forma de proprietate asupra terenurilor agricole și să se bazeze pe un ansamblu de mecanisme economice și politice de stimulare și reglementare la nivel național a activităților pentru protecția solurilor [2], cum sunt: gestiunea ecologică pe baze contractuale între agricultori, silvicultori, proprietari, guvern și/sau asociații voluntare cu prevederea de remunerări financiare sau compensații; măsuri economice și fiscale cum sunt reducerea sau exonerarea taxelor funciare, acordarea de credite cu dobândă mică și o perioadă de grație.

O acțiune legislativă de primă necesitate este adoptarea legii solului și a legii privind controlul de stat asupra respectării legislației funciare, folosirii și protecției terenurilor.

Bibliografie:

1. Andrieș, S.; Cerbari, V.; Filipciuc, V. *Calitatea solurilor în Moldova, probleme și soluții.* În: Academicianul I.A.Krupenikov - 100 ani: Culegere de art. șt. IPAPS N. Dimo. Eco-TIRAS: Chișinău: Elan Poligraf SRL, 2012, p. 52-58.
2. *Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și de sporire a fertilității solurilor. Partea I. Ameliorarea terenurilor degradate. Partea II. Sporirea fertilității solurilor.* - Chișinău: Ed. Pontos (Tipografia centrală), 2004, I - 212 p., II - 128 p.
3. *Programul național de sporire a fertilității solului în anii 2001-2020.* - Chișinău: Ed. Pontos (Tipografia centrală), 2001. - 130 p.
4. *Programului de îmbunătățiri funciare în scopul asigurării managementului durabil al resurselor de sol pentru anii 2021-2025 și a Planului de acțiuni pentru anii 2021-2023 privind implementarea acestuia*, HG Nr. 864 din 09-12-2020. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=125027&lang=ro

BILANȚUL POTASULUI ÎN CERNOZIOMUL LEVIGAT LA APLICAREA GUNOIULUI DE GRAJD ȘI NĂMOLULUI ORĂȘĂNESC

Plămădeală Vasile, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator*, Bulat Ludmila, *colaborator științific*, Bîstrova Natalia, *inginer coordonator*, *Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, MEC.*

The article presents the determination results of the economic balance of potassium in the leached chernozem, when applying different types of manure and urban sludge as fertilizer during the years 2010-2020. The results showed that the potassium balance for non-fertilized variant (control) is negative and constitutes -110 kg/ha, at the application of manure and -62 kg/ha for urban sludge application. The application of different types of manure and municipal sludge in a dose equivalent to N₁₇₀ kg/ha maintained a positive potassium balance from +53 kg/ha to +227 kg/ha. When the fertilizer dose was doubled, the positive value of the potassium balance also increased, which was corresponding: for cattle manure +622, mixed manure +459, poultry manure +97, pig manure +135 and urban sludge +164 kg/ha.

Key words: *Leached chernozem, Crops, Manure, Urban sludge, Balance, Potassium, Harvest, Fertilizer.*

INTRODUCERE

Potasiul este cel mai important cation pentru organismele vii, îndeplinind numeroase funcții fiziologice și biochimice. Astfel, el participă la diviziunea celulară, la fotosinteză, la reglarea bilanțului apei din plantă, influențază creșterea rezistenței la ger, boli și dăunători, reglează deschiderea și închiderea stomatelor, are rol în respirație. De asemenea, potasiul este un element esențial al procesului de sinteză a proteinelor, glucidelor, grăsimilor, contribuie la neutralizarea acizilor organici, la creșterea țesuturilor meristemice și la translocarea metabolitelor între organe și țesuturi. Plantele îl asimilează din sol sub formă de ioni (K⁺). Conținutul de potasiu total al scoarței terestre este în medie de 2,6%. Solurile Republicii Moldova au în stratul arabil dispun de un conținut mediu de potasiu total de 1,0-2,5%, care este de 5-50 ori mai mare decât cel de azot și de 100-200 ori mai mare decât cel de fosfor. Potasiul din sol are ca origine rocile de solificare. Solurile argiloase au un conținut ridicat în potasiu, până la 3% din masa lor. Cele lutoase și cele nisipoase, dispun de un conținut mai scăzut de la 0,2 până la 2,0% [6]. Cu toate că, solul are un conținut ridicat în potasiu total, totuși de multe ori plantele suferă carența acestui element,

întrucât numai 1-2% din acest quantum trece în forme ușor accesibile de către plante. Peste 90% din potasiul total aflat în stratul arabil se află în compuși minerali și mai puțin de 10% provine din compuși organici. Cantitățile de potasiu consumate de unele culturi se echivalează cu cantitatea de azot, singura diferență fiind că circa 85-95% din cantitatea totală consumată pe perioada de vegetație este retrogradată solului prin resturile vegetale [1, 2, 9].

Culturile agricole pentru formarea recoltelor înalte extrag din sol cantități considerabile ale acestui element - 100-200 kg/ha. Solurile Moldovei sunt bogate în potasiu total. Însă, rezerva principală accesibilă plantelor o prezintă forma schimbabilă. După cum s-a am constatat în urma experimentului, conținutul de potasiu de 15-18 mg/100 g sol este suficient pentru creșterea și dezvoltarea optimă a plantelor [3, 5, 8]. Conform datelor [5, 7], numai 13% din terenurile agricole se caracterizează printr-un conținut moderat (10-20 mg) de potasiu schimbabil; 87-95 din suprafața totală – prin conținut ridicat. Folosirea sistematică a îngrășămintelor în anii 1965-2000 a asigurat un bilanț echilibrat al potasiului în sol. Astfel, cantitatea de potasiu schimbabil s-a majorat în medie cu 2 mg/100 g de sol, însă aceste rezerve într-o perioadă de 150-200 ani pot fi epuizate. De aici, rezultă necesitatea menținerii regimului optim deja format de potasiu în sol prin aplicarea fertilizanților [5].

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material de studiu au servit solul și deșeurile organogene: gunoiul de grajd amestecat, gunoiul de bovine, gunoiul de păsări, gunoiul de porcine și nămolul orășenesc. Cercetările s-au efectuat în perioada 2011-2020 la *Stațiunea experimentală a IPAPS „Nicolae Dîmo”* situată în com. Ivancea, r-nul Orhei. Solul experienței este reprezentat de cernoziom levigat, luto-argilos, cu conținutul de humus 3,8-4,0%, P₂O₅ - 1,8-2,0 mg/100 g sol, K₂O-27 mg/100 g sol (metoda Macighin), pH - 6,7, aciditatea hidrolitică - 2,65 me/100g sol. S-au testat trei doze de gunoi și nămol, fiind calculate după conținutul de azot încorporat cu ele -170 kg; 340 și 425 kgN/ha. Schema experienței include următoarele variante: 1. martor nefertilizat; 2. gunoi bovine – 32 t/ha; 3. gunoi bovine – 64 t/ha; 4. gunoi bovine 80 t/ha; 5. gunoi amestecat – 22 t/ha; 6. gunoi amestecat – 44 t/ha; 7. gunoi amestecat – 55 t/ha; 8. gunoi păsări – 36 t/ha; 9. gunoi porcine – 60 t/ha; 10. martor; 11. nămol orășenesc 23 t/ha; 12. nămol orășenesc 46 t/ha; 13. nămol orășenesc 92 t/ha. Suprafața de evidență a parcelei 120 m². Numărul de repetiții – 4.

Metodele utilizate la analiza solului: humusul – metoda Tiurin; N-NO₃ – după Grandval Leaju; N-NH₄- GOST 26716-85; fosforul mobil – prin dozarea colorimetrică după Macighin; potasiu schimbabil după Macighin prin fotometrie în flacăra; pH-metoda potențiomtrică.

Bilanțul potasiului s-a determinat la cultivarea leguminoaselor pentru boabe (mazăre), spicoaselor de toamnă (grâu și orz de toamnă) și culturilor prășitoare (porumb pentru boabe, floarea-soarelui). Determinarea bilanțului de potasiu în cernozemul levigat s-a efectuat conform „Instrucțiunilor metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Republicii Moldova” [4].

Rezultatele obținute la determinarea bilanțului de potasiu în sol la experiențele de câmp cu aplicarea diferitor tipuri de gunoi de grajd și nămolului orășenesc sunt prezentate în tabelul 1-3, care indică valoarea bilanțului potasiului din sol în funcție de plantele cultivate.

Leguminoase pentru boabe. S-a stabilit că bilanțul potasiului la nivel de cultură agricolă la varianta martor variază în limite înguste cu valori negative. La cultivarea mazărei pentru boabe, spicoaselor și porumbului pentru boabe valorile sunt negative, iar la cultivarea floarei-soarelui pozitive.

Tabelul 1. *Bilanțul potasiului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc la cultivarea culturilor leguminoase pentru boabe, kg/ha*

Varianta	Bilanțul potasiului		
	mazăre		
	2012	2020	medie
Martor	-77	-54	-65
Gunoi bovine 32 t/ha, (N ₁₇₀)	-64,8	-65	-65
Gunoi bovine 64 t/ha, (N ₃₄₀)	+16	-68	-26
Gunoi bovine 80 t/ha, (N ₄₂₅)	-72	-65	-69
Gunoi amestecat 21 t/ha, (N ₁₇₀)	-59	-58	-59
Gunoi amestecat 42 t/ha, (N ₃₄₀)	-21	-61	-41
Gunoi amestecat 55 t/ha, (N ₄₂₅)	-51	-73	-62
Gunoi păsări 36 t/ha, (N ₃₄₀)	-4	-75	-39
Gunoi porcine 60 t/ha, (N ₃₄₀)	+11	-65	-27
Martor	-74	-52	-63
Nămol orășenesc 23 t/ha, (N ₁₇₀)	-66	-61	-63
Nămol orășenesc 46 t/ha, (N ₃₄₀)	-55	-77	-66
Nămol orășenesc 92 t/ha, (N ₆₈₀)	-	-58	-58

La cultivarea plantelor de mazăre pentru boabe bilanțul potasiului la varianta martor a alcătuit în medie - 65 kg/ha (tab. 1). La aplicarea diferitor tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc, în doza de N₁₇₀; N₃₄₀ și N₄₂₅₋₆₈₀ kg/ha, bilanțul potasiului, în medie, la aceste variante fertilizate a fost negativ, la al doilea an de acțiune a gunoiului și la acțiunea directă a nămolului orășenesc. Valorile bilanțului de potasiu la aplicarea acestor doze au constituit de la - 26 până la - 69 kg/ha la gunoiul de bovine, de la - 41 până la - 62 kg/ha la gunoiul amestecat și de la - 58 până la - 66 kg/ha la nămolul orășenesc.

Culturile păioase de toamnă. Bilanțul potasiului la cultivarea grâului și orzului de toamnă la varianta martor este negativ (tab. 2). Valoarea medie pe trei ani alcătuește - 26 kg/ha. Valori negative ale bilanțului potasiului la culturile păioase de toamnă s-a stabilit la varianta cu aplicarea gunoiului de bovine și porcine în doză echivalentă cu N₃₄₀. Aceste valori negative au constituit 17-22 kg/ha. La aplicarea celorlalte doze de gunoi de grajd, indiferent de tip, la grâul și orzul de toamnă bilanțul potasiului a fost pozitiv cu valori cuprinse între +6 și +58 kg/ha. La aplicarea nămolului orășenesc în doză de N₃₄₀, bilanțul potasiului a fost echilibrat la ambele culturi. La aplicarea dozei echivalentă cu N₁₇₀ valorile bilanțului potasiului în medie alcătuesc -23 kg/ha. Aplicarea nămolului orășenesc în doză echivalentă cu N₃₄₀ și N₆₈₀ la ambele culturi menține un bilanț pozitiv cu valori medii de +40 kg/ha.

Tabelul 2. *Bilanțul potasiului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc la cultivarea păioaselor de toamnă, kg/ha*

Varianta	Bilanțul potasiului			
	Grâu + orz			
	2013	2018	2016	medie
Martor	-23	-16	-38	-26
Gunoi bovine 32 t/ha, (N ₁₇₀)	+4	+13	+24	+13,7
Gunoi bovine 64 t/ha, (N ₃₄₀)	+34	+43	+88	+55
Gunoi bovine 80 t/ha, (N ₄₂₅)	-4	+55	+119	+57
Gunoi amestecat 21 t/ha, (N ₁₇₀)	-8	+12	+15	+6
Gunoi amestecat 42 t/ha, (N ₃₄₀)	+15	+40	+85	+47
Gunoi amestecat 55 t/ha, (N ₄₂₅)	-3	+54	+122	+58
Gunoi păsări 36 t/ha, (N ₃₄₀)	-1	-17	-47	-22
Gunoi porcine 60 t/ha, (N ₃₄₀)	+16	-17	-48	-17
Martor	-26	-16	-37	-26
Nămol orășenesc 23 t/ha, (N ₁₇₀)	-22	-9	-39	-23
Nămol orășenesc 46 t/ha, (N ₃₄₀)	-6	-4	-5	-5
Nămol orășenesc 92 t/ha, (N ₆₈₀)	-	+26	+53	+40

Culturile prășitoare. Bilanțul potasiului în sol la cultivarea porumbului pentru boabe în funcție de an la varianta martor variază în limitele 41–51, în medie 48 kg/ha valori cu semn negativ (tab. 3). Valori negative ale bilanțului potasiului în sol s-au stabilit la variantele cu aplicarea gunoiului de bovine și gunoiului amestecat în doză echivalentă cu N₁₇₀, valoarea medie alcătuește 14-26 kg/ha. Aplicarea gunoiului amestecat și de bovine în doză echivalentă cu N₃₄₀ kg/ha compensează potasiul consumat. Bilanțul potasiului la aceste variante este echilibrat, la gunoiul amestecat +1, la gunoiul de bovine +23 kg/ha. La aplicarea gunoiului amestecat și de bovine în doză echivalentă cu N₄₂₅ kg/ha și gunoiului de porcine în doză de N₃₄₀ kg/ha bilanțul potasiului este negativ și alcătuește în medie -17 -19 și -13 kg/ha. Gunoiul de păsări utilizat în doză de N₃₄₀ kg/ha menține un bilanț echilibrat de potasiu în medie de -5 kg/ha. La floarea-soarelui s-a stabilit un bilanț profund pozitiv al potasiului la toate variantele cu aplicarea gunoiului de grajd și nămolului orășenesc, inclusiv și la varianta martor. Valorile pozitive ale bilanțului potasiului la aplicarea diferitor tipuri și doze de gunoi de grajd și nămol orășenesc a constituit corespunzător de la +257 până la +505 și de la +342 până la +430 kg/ha.

Tabelul 3. *Bilanțul potasiului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc la cultivarea culturilor prășitoare, kg/ha*

Varianta	Bilanțul potasiului				
	Porumb pentru boabe				Floarea-soarelui
	2011	2014	2019	medie	2017
Martor	-51	-41	-51	-48	+240
Gunoi bovine 32 t/ha, (N ₁₇₀)	+10	-15	-38	-14	+356
Gunoi bovine 64 t/ha, (N ₃₄₀)	+83	+4	-19	+23	+433
Gunoi bovine 80 t/ha, (N ₄₂₅)	-2	-46	-9	-19	+505
Gunoi amestecat 21 t/ha, (N ₁₇₀)	+1	-31	-47	-26	+402
Gunoi amestecat 42 t/ha, (N ₃₄₀)	+54	-20	-30	+1	+452
Gunoi amestecat 55 t/ha, (N ₄₂₅)	-11	-28	-12	-17	+524
Gunoi păsări 36 t/ha, (N ₃₄₀)	+62	-10	-69	-5	+257
Gunoi porcine 60 t/ha, (N ₃₄₀)	+42	-18	-61	-13	+276

Martor	-	-38	-56	-47	+237
Nămol orășenesc 23 t/ha, (N ₁₇₀)	-	-37	-55	-46	+342
Nămol orășenesc 46 t/ha, (N ₃₄₀)	-	-32	-54	-28	+397
Nămol orășenesc 92 t/ha, (N ₆₈₀)	-	-	-14	-14	+430

Tabelul 4. *Bilanțul potasiului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd în perioada 2011-2020*

Varianta	Recolta, kg/ha		Articolele de aport ale potasiului în sol, kg/ha			Exportul cu recolta de bază și cantitatea respectivă de masă vegetală, kg/ha	Bilanțul potasiului, kg/ha
	producției principale	de resturi vegetale	cu gunoiul de grajd	cu producția de resturi vegetale	În total aport		
Martor	35970	50210	0	993	993	1103	-110
Gunoii bovine, N ₁₇₀	41920	59140	360	1195	1555	1331	+224
Gunoii bovine, N ₃₄₀	43770	62020	720	1264	1984	1362	+622
Gunoii bovine, N ₄₂₅	47250	67390	585	1406	1991	1509	+482
Gunoii amestecat, N ₁₇₀	43810	62600	302	1300	1602	1375	+227
Gunoii amestecat, N ₃₄₀	45540	64570	604	1328	1932	1473	+459
Gunoii amestecat, N ₄₂₅	50250	64720	560	1385	1945	1425	+520
Gunoii păsări, N ₃₄₀	43400	59840	300	1113	1413	1316	+97
Gunoii porcine, N ₃₄₀	42940	59710	258	1158	1416	1281	+135
*Martor	29230	42340	0	856	856	918	-62
Nămol orășenesc, N ₁₇₀	37310	54600	100	1128	1228	1175	+53
Nămol orășenesc, N ₃₄₀	38970	57650	200	1212	1412	1248	+164
+ Nămol orășenesc, N ₆₈₀	22540	36470	241	968	1209	772	+437

* în perioada 2012-2020; + în perioada 2015-2020.

Calculul efectuat la determinarea bilanțului potasiului în sol la câmpul experimental în perioada anilor 2011-2020, în funcție de factorii de acumulare și de consum este prezentat în tab. 4. La varianta nefertilizată (martor) bilanțul potasiului a fost negativ, cu valori anuale de -11 kg/ha. Aplicarea gunoii de bovine și a gunoii amestecat în doze echivalente cu N₁₇₀ kg/ha a contribuit la stabilirea unui bilanț pozitiv de potasiu în sol, aceste valori au alcătuit +22,4 și +22,7 kg/ha anual. Dublarea dozei, la ambele tipuri de gunoi, a condus la o creștere mai esențială a valorilor pozitive de potasiu. La aceste variante s-a stabilit un bilanț profund pozitiv. Valorile bilanțului potasiului au fost de +46 și +62 kg/ha/an. La aplicarea dozei de N₄₂₅ kg/ha valorile pozitive ale bilanțului potasiului au constituit 48 kg/ha/an, la gunoiul de bovine și 52 kg/ha/an la cel amestecat. Incorporarea gunoii de păsări și de porcine în doză echivalentă cu N₃₄₀ pentru toată perioada investigată, a format un bilanț pozitiv al potasiului în sol cu valori de +10 și +14 kg/ha/an. O influență mai benefică și o acțiune mai pronunțată asupra bilanțului potasiului în sol a avut-o gunoiul de bovine, gunoiul amestecat, gunoiul de porcine și de păsări.

CONCLUZII:

1. Calculul efectuat la determinarea bilanțului potasiului în sol ne-au demonstrat, că la cultivarea mazării pentru boabe bilanțul potasiului în sol a fost profund negativ (deficitar) la toate variantele experimentate: martor nefertilizat, gunoi de grajd și nămol orășenesc. Valorile bilanțului au oscilat la martor - 63; - 65, la gunoi de la - 26 până la - 69, la nămol - 58; - 66 kg/ha. La spicoasele de toamnă, porumb pentru boabe și floarea-soarelui bilanțul potasiului a fost echilibrat și pozitiv la toate variantele experimentate, cu excepția variantelor nefertilizate (martor). La floarea-soarelui bilanțul potasiului a fost profund pozitiv la toate variantele testate. Valorile bilanțului au oscilat de la +237 - +240 kg/ha la martor, de la +276 - +505 kg/ha la gunoi și de la +342 - +430 kg/ha la nămol orășenesc.

2. Aceste calcule ce țin de determinarea bilanțului potasiului în sol ne-au demonstrat, că pe parcursul a zece ani solul nefertilizat (martor) și cel fertilizat cu gunoi de grajd și nămol orășenesc în doză echivalentă cu N₁₇₀ kg/ha a menținut un bilanț echilibrat al potasiului (-11 - +22,4 - +22,7 - +5,3 kg/ha/an). Dublarea dozei de gunoi de grajd a menținut un bilanț profund pozitiv +45,9 - +62,3 kg/ha/an și echilibrat +16,4 kg/ha/an la aplicarea nămolului orășenesc.

Bibliografie:

1. Andrieș, S. și al. *Analiza cercetărilor privind utilizarea îngrășămintelor pe diferite tipuri de sol*. În: Akademos, Revistă de știință, inovare, cultură și artă, nr. 1 (28), martie 2013, p. 129 -134.
2. Andrieș, S. *Agrochimia elementelor nutritive fertilitatea și ecologia solurilor*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2011, p. 102-108.
3. Andrieș S. și al. *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor pe diferite tipuri și subtipuri de sol la culturile de câmp*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2012. - 68 p.
4. Donos, A.; Andrieș, S. *Instrucțiuni metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei*. - Chișinău, 2001. - 23 p.

5. Zagorcea, C. *Evoluția circuitului și bilanțului elementelor biofile în agrofitecenozele din Republica Moldova în ultimul secol. Resursele funciare și acvatică. Valorifi carea superioară și protecția lor*. Vol. 2. - Chișinău, 1989, p. 121-125.
6. Lixandru, Gh.; Calancea, L.; Caramete, C. și al. *Agrochimie*. - București: Ed. Didactica și Pedagogica, 1990. - 389 p.
7. *Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. Sporirea fertilității solurilor*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2004, p. 41- 44.
8. *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor*. - Chișinău: Agroinformreclama, 1994. - 170 p.
9. *Почвы Молдавии*. Т. 3. - Кишинев, 1986. - 336 с.

RECUNOAȘTERI

Acest studiu a fost susținut de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova prin intermediul proiectului 20.80009.5107.25 „Evaluarea și optimizarea bilanțului elementelor nutritive și materiei organice pentru perfecționarea sistemului de fertilizare a culturilor agricole prin eficientizarea utilizării îngrășămintelor și sporirea fertilității solului în agricultura durabilă” (director de proiect, dr. conf. Vasile Lungu).

CZU: 631.4:631.8

BILANȚUL FOSFORULUI ÎN CERNOZIOMUL LEVIGAT LA APLICAREA GUNOIULUI DE GRAJD ȘI NĂMOLULUI ORĂȘĂNESC

Plămădeală Vasile, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator*, Bulat Ludmila, *colaborator științific*, Bîstrova Natalia, *inginer coordonator*, *Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, MEC*.

The article presents the determination results of the economic balance of phosphorus in the leached chernozem, when applying different types of manure and urban sludge as fertilizer during the years 2010-2020. The results showed that the phosphorus balance for the non-fertilized variant is negative and constitutes -21.9 kg/ha/year for application of manure and 17.7 kg/ha/year the application of urban sludge. The application of mixed bovine manure, poultry manure, pigs manure and urban sludge in a dose equivalent to N₁₇₀ kg/ha maintained a positive phosphorus balance: +15 kg/ha, +103 and +53 kg/ha, respectively. When the fertilizer dose was doubled, the positive value of the phosphorus balance also increased, which was corresponding: for cattle manure +29, mixed manure +45, poultry manure +21, pig manure +85 and urban sludge +49 kg/ha/annual.

Key words: *Leached chernozem, Agricultural crops, Manure, Urban sludge, Balance, Phosphorus, Harvest, Fertilizer.*

INTRODUCERE

Fosforul joacă un rol primordial în metabolismul organismelor vii. El se găsește în toate organele plantelor, îndeosebi în semințe și în țesuturile de creștere. Compușii lui sunt acumulatori și surse de energie, participă activ la diferite reacții biochimice în celule. Fosforul sporește rezistența plantelor la secetă, stimulează creșterea sistemului radicular, contribuie la formarea recoltelor înalte de calitate superioară. Carența acestui element, îndeosebi în primele perioade, influențează negativ toate procesele metabolice de creștere și dezvoltare a plantelor. Utilizarea îndelungată a solului fără compensarea exportului elementelor nutritive cu recoltele conduce la degradarea lui [5]. Conform anualelor statistice ale Republicii Moldova în ultimii 20 ani în agricultură au fost aplicate cantități insuficiente de fertilizanți (10-35 kg/ha), a celor cu fosfor (până la 1 kg/ha pe an). Din această cauză, bilanțul elementelor nutritive în solurile țării este negativ. Ca rezultat, productivitatea plantelor de cultură s-a micșorat cu 25-35%. În ultimii 15 ani recolta grâului de toamnă a constituit numai 2,2-2,8 t/ha. Pentru obținerea recoltelor înalte de 4,5-5,5 t/ha de grâu de toamnă este necesară implementarea realizărilor științei agricole, inclusiv utilizarea rațională a îngrășămintelor organice și minerale [2, 7].

Conținutul de fosfor în solurile Republicii Moldova constituie 0,12-0,20% [3]. În cernoziomurile cu profil întreg, cantitatea de fosfor total constituie 145-190 mg/100 g de sol, în solurile cenușii 90-115 mg/100 g de sol. Rezervele acestui element în stratul 0-50 cm alcătuiesc 7-17 t/ha. Însă cantitatea de fosfor mobil, accesibilă plantelor este scăzută și constituie numai 20-25 kg/ha, s-au 0,2-0,3% din total [8]. Fosforul în sol este de natură anorganică (50-70%) și în formă organică (30-50%). În procesul de solidificare are loc acțiunea și interacțiunea între diferite grupe de fosfați - de la fosfații absorbiți de argilă și oxizii de aluminiu și fier la fosfații mineralelor de tip apatit [1].

În condițiile Republicii Moldova factorii principali naturali care influențează formarea recoltelor înalte și stabile sunt umiditatea (precipitațiile atmosferice) și fertilitatea solului. Solurile Moldovei se caracterizează cu o fertilitate înaltă. Însă, în ultimii 20-25 de ani s-au intensificat și extins toți factorii și formele de degradare a solului. Actualmente practic toate solurile sunt supuse proceselor de degradare chimică, fizică și biologică, ca rezultat scade capacitatea lor de producție [6]. Pentru determinarea stării

de calitate a solului, sunt utilizate diferite metode. Printre acestea se enumeră și metoda determinării bilanțului elementelor biofile în sistemul sol-plantă. Determinarea în dinamică a stării bilanțului elementelor biofile permite de a evidenția schimbările cantitative în articolele de aport și export la nivel de solă, asolament, gospodărie agricolă, raion, republică [4].

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material de studiu au servit solul și deșeurile organogene: gunoiul de grajd amestecat, gunoiul de bovine, gunoiul de păsări, gunoiul de porcine și nămolul orășenesc deshidratat în geotuburi. Cercetările s-au efectuat în perioada 2011-2020 la *Stațiunea experimentală a IPAPS „Nicolae Dimo”* situată în com. Ivancea, r-nul Orhei. Solul experienței este reprezentat de cernoziom levigat, luto-argilos, cu conținutul de humus 3,8-4,0%, P₂O₅ - 1,8-2,0 mg/100 g sol, K₂O -27 mg/100 g sol (metoda Macighin), pH - 6, 7, aciditatea hidrolitică - 2,65 me/100g sol. S-au testat trei doze de gunoi, fiind calculate după conținutul de azot încorporat cu ele de 170 kg; 340 și 425 kgN/ha. Schema experienței include următoarele variante: 1. martor nefertilizat; 2. gunoi bovine – 32 t/ha; 3. gunoi bovine – 64 t/ha; 4. gunoi bovine 80 t/ha; 5. gunoi amestecat – 22 t/ha; 6. gunoi amestecat – 44 t/ha; 7. gunoi amestecat – 55 t/ha; 8. gunoi păsări – 36 t/ha; 9. gunoi porcine – 60 t/ha; 10. martor; 11. nămol orășenesc 23 t/ha; 12. nămol orășenesc 46 t/ha; 13. nămol orășenesc 92 t/ha. Suprafața de evidență a parcelei 120 m². Numărul de repetiții – 4.

Metodele utilizate la analiza solului: humusul – metoda Tiurin; N-NO₃ – după Grandval Leaju; N-NH₄- GOST 26716-85; fosforul mobil – prin dozarea colorimetrică după Macighin; potasiu schimbabil după Macighin prin fotometrie în flacără; pH-metoda potențiomtrică.

Bilanțul fosforului s-a determinat la cultivarea leguminoaselor pentru boabe (mazăre), spicoaselor de toamnă (grâu și orz de toamnă) și culturilor prășitoare (porumb pentru boabe, floarea-soarelui). Determinarea bilanțului fosforului în cernozemul levigat s-a efectuat conform „Instrucțiunilor metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei” [4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute la determinarea bilanțului fosforului la experiențele de câmp cu aplicarea gunoiului de grajd și nămolului orășenesc sunt prezentate în tabelele 1-3.

Leguminoase pentru boabe. S-a stabilit, că bilanțul fosforului la nivel de cultură agricolă la varianta martor variază în limite înguste cu valori negative. Valori negative s-au obținut și la cultivarea spicoaselor și porumbului pentru boabe, iar la cultivarea floarei-soarelui pozitive. La mazăre pentru boabe bilanțul fosforului la varianta martor (sol nefertilizat) a alcătuit în medie - 21 kg/ha (tab. 1).

Tabelul 1. *Bilanțul fosforului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc la cultivarea culturilor leguminoase pentru boabe, kg/ha*

Varianta	Bilanțul fosforului		
	mazăre		
	2012	2020	medie
Martor	-25	-17	-21
Gunoi bovine – 32 t/ha, (N ₁₇₀)	+2	-21	-19,1
Gunoi bovine – 64 t/ha, (N ₃₄₀)	+30	-22	+8
Gunoi bovine – 80 t/ha, (N ₄₂₅)	+48	-21	+27
Gunoi amestecat - 21 t/ha, (N ₁₇₀)	+11	-18	-7
Gunoi amestecat – 42 t/ha, (N ₃₄₀)	+54	-20	+34
Gunoi amestecat – 55 t/ha, (N ₄₂₅)	+140	-23	+117
Gunoi păsări - 36 t/ha, (N ₃₄₀)	+120	-24	+96
Gunoi porcine - 60 t/ha, (N ₃₄₀)	+317	-21	+296
Martor	-24	-17	-21
Nămol orășenesc - 23 t/ha, (N ₁₇₀)	-31	-20	-26
Nămol orășenesc - 46 t/ha, (N ₃₄₀)	+86	-24	+62
Nămol orășenesc - 92 t/ha, (N ₆₈₀)	-	-18	-18

La aplicarea diferitor tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc, în doza de N₁₇₀ kg/ha, bilanțul fosforului, în medie, la aceste variante fertilizate a fost negativ, la al doilea an de acțiune al gunoiului și la acțiunea directă a nămolului orășenesc. Valorile bilanțului fosforului la aplicarea dozei de N₁₇₀ au constituit (-7) și (-19) kg/ha la gunoiul amestecat, gunoiul de bovine, -26 kg/ha la nămolul orășenesc. Valori pozitive mai pronunțate, în medie pe doi ani, de 34-62-96-296 kg/ha s-au stabilit la aplicarea gunoiului amestecat, nămolului orășenesc, gunoiului de păsări și de porcine în doză echivalentă cu N₃₄₀ kg/ha.

Culturile păioase de toamnă. Aparte din punct de vedere al bilanțului fosforului pot fi caracterizate culturile păioase. În cazul nostru, grâu și orz de toamnă. Bilanțul fosforului la cultivarea grâului și orzului de toamnă la varianta martor este profund negativ (tab. 2). Valoarea medie pe doi ani alcătuește (-28) kg/ha, la aplicarea gunoiului de grajd și (-29) kg/ha la utilizarea nămolului orășenesc. Valori negative

ale bilanțului fosforului la grâul de toamnă s-a stabilit la varianta cu aplicarea gunoiului de grajd amestecat și de bovine în doză echivalentă cu N₁₇₀. Valorile negative ale bilanțului fosforului au constituit 16-20 kg/ha. La aplicarea celorlalte doze de gunoi de grajd, indiferent de tip, la grâul de toamnă bilanțul fosforului a fost pozitiv cu valori cuprinse între +28 și +59 kg/ha. Un bilanț negativ al fosforului la cultura orzului s-a constatat la postacțiunea gunoiului de păsări și de porcine în doză echivalentă cu N₃₄₀.

Bilanțul fosforului a fost echilibrat la ambele culturi și la aplicarea nămolului orășanesc. Valorile profund negative la varianta martor, la aplicarea nămolului orășanesc constituie în medie pe ambele culturi 29 kg/ha (tab. 2). La aplicarea dozei echivalente cu N₁₇₀ valorile bilanțului fosforului în medie alcătuiesc +1 kg/ha. Aplicarea nămolului orășanesc în doză echivalentă cu N₃₄₀ și N₆₈₀ menține un bilanț pozitiv cu valori cuprinse între +45 și +145 kg/ha.

Tabelul 2. *Bilanțul fosforului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășanesc la cultivarea păioaselor de toamnă, kg/ha*

Varianta	Bilanțul fosforului			
	Grâu		orz	medie
	2013	2018	2016	
Martor	-32	-22	-30	-28
Gunoi bovine – 32 t/ha, (N ₁₇₀)	-20	+4	+31	+5
Gunoi bovine – 64 t/ha, (N ₃₄₀)	-5	+33	+94	+41
Gunoi bovine – 80 t/ha, (N ₄₂₅)	+3	+44	+127	+58
Gunoi amestecat - 21 t/ha, (N ₁₇₀)	-16	+8	+34	+9
Gunoi amestecat – 42 t/ha, (N ₃₄₀)	+22	+40	+113	+58
Gunoi amestecat – 55 t/ha, (N ₄₂₅)	+65	+54	+152	+90
Gunoi păsări - 36 t/ha, (N ₃₄₀)	+49	-24	-37	-12
Gunoi porcine - 60 t/ha, (N ₃₄₀)	+160	-24	-38	+33
Martor	-36	-22	-29	-29
Nămol orășanesc - 23 t/ha, (N ₁₇₀)	-7	-2	+13	+1
Nămol orășanesc - 46 t/ha, (N ₃₄₀)	+35	+17	+82	+45
Nămol orășanesc - 92 t/ha, (N ₆₈₀)	-	+74	+215	+145

Culturile prășitoare. În perioada de investigații la câmpul experimental porumbul pentru boabe a fost cultivat pe parcursul a patru ani cu evidența a trei recolte, un an (2015) a fost secetos și nu a fost densitatea de plante necesare la hectar. Bilanțul fosforului în sol la cultivarea porumbului pentru boabe în funcție de an la varianta martor variază în limitele (-35) – (-46), în medie (-41) kg/ha (tab. 3). Valori negative ale bilanțului fosforului în sol s-au stabilit la variantele cu aplicarea gunoiului de bovine și gunoiului amestecat în doză echivalentă cu N₁₇₀, valoarea medie alcătuiește (-15) și (-23) kg/ha. Aplicarea gunoiului de bovine în doze echivalente cu N₃₄₀ kg/ha și N₄₂₅ kg/ha compensează cantitatea de fosfor consumat de plante. Bilanțul la aceste variante este echilibrat și constituie 0 și +9 kg/ha. La aplicarea gunoiului amestecat în doze echivalente cu N₃₄₀ și N₄₂₅ kg/ha bilanțul fosforului este pozitiv și alcătuiește în medie +14 - +72 kg/ha. Gunoiul de păsări și de porcine utilizat în doză de N₃₄₀ kg/ha menține un bilanț profund pozitiv al fosforului ce constituie în medie +40 și +155 kg/ha.

La cultivarea floarei-soarelui s-a stabilit un bilanț echilibrat al fosforului (+13 kg/ha) numai la varianta cu aplicarea gunoiului de păsări în doză echivalentă cu N₃₄₀ kg/ha. La variantele cu aplicarea gunoiului de bovine, amestecat și de porcine în doză echivalentă cu N₃₄₀ și N₄₂₅ kg/ha, la al treilea an de acțiune, bilanțul fosforului la floarea-soarelui a fost pozitiv. Valorile pozitive ale bilanțului fosforului au constituit corespunzător 141-171 și 156-189 kg/ha (tab. 3). Utilizarea nămolului orășanesc în calitate de îngrășământ organic la cultivarea porumbului și florii-soarelui are aceiași influență asupra bilanțului fosforului ca și gunoiul de grajd. La porumb bilanțul fosforului a fost negativ doar la varianta martor - 24 kg/ha. La floarea-soarelui bilanțul fosforului la toate variantele a fost pozitiv, de la 30 până la 224 kg/ha.

Calculul efectuat la determinarea bilanțului fosforului în sol la câmpul experimental în perioada anilor 2011-2020, în funcție de factorii de acumulare și de consum este prezentat în tabelul 4. La varianta nefertilizată (martor) bilanțul fosforului a fost negativ, cu valori anuale de - 22 kg/ha. Aplicarea gunoiului de bovine și a gunoiului amestecat în doze echivalente cu N₁₇₀ kg/ha a contribuit la stabilirea unui bilanț pozitiv de fosfor în sol, aceste valori pozitive au alcătuit +1,5 și +10,3 kg/ha anual. Dublarea dozei, la ambele tipuri de gunoi, a condus la o creștere mai esențială a valorilor pozitive de fosfor. La aceste variante s-a stabilit un bilanț profund pozitiv.

Tabelul 3. *Bilanțul fosforului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășanesc la cultivarea culturilor prășitoare, kg/ha*

Varianta	Bilanțul fosforului				
	Porumb pentru boabe				Floarea-soarelui
	2011	2014	2019	medie	2017
Martor	-43	-35	-46	-41	+30

Gunoii bovine – 32 t/ha, (N ₁₇₀)	-12	-27	-30	-23	+88
Gunoii bovine – 64 t/ha, (N ₃₄₀)	+29	-17	-12	0	+141
Gunoii bovine – 80 t/ha, (N ₄₂₅)	+50	-24	0	+9	+171
Gunoii amestecat - 21 t/ha, (N ₁₇₀)	+11	-21	-34	-15	+100
Gunoii amestecat – 42 t/ha, (N ₃₄₀)	+64	-7	-14	+14	+156
Gunoii amestecat – 55 t/ha, (N ₄₂₅)	+182	+32	+3	+72	+189
Gunoii păsări - 36 t/ha, (N ₃₄₀)	+156	+22	-58	+40	+13
Gunoii porcine - 60 t/ha, (N ₃₄₀)	+419	+96	-51	+155	+34
Martor	-	-32	-47	-40	+30
Nămoli orășenesc - 23 t/ha, (N ₁₇₀)	-	-13	-34	-24	+85
Nămoli orășenesc - 46 t/ha, (N ₃₄₀)	-	+9	-21	-6	+135
Nămoli orășenesc - 92 t/ha, (N ₆₈₀)	-	-	+13	+13	+224

Valorile bilanțului fosforului au fost de +29,3 și +45,7 kg/ha/an. La aplicarea dozei de N₄₂₅ kg/ha valorile pozitive ale bilanțului au crescut până la +34,5 kg/ha/an, la gunoiul de bovine și +78,2 kg/ha/an la cel amestecat. Încorporarea gunoiului de păsări și de porcine în doză echivalentă cu N₃₄₀ pentru toată perioada investigată, a format un bilanț pozitiv al fosforului în sol cu valori de +20,6 și 85,3 kg/ha/an. O influență mai benefică și o acțiune mai pronunțată asupra bilanțului de fosfor în sol a avut-o gunoiul de porcine, gunoiul amestecat, gunoiul de bovine și de păsări (tab. 4).

La aplicarea nămolului orășenesc în trei doze echivalente cu N₁₇₀; N₃₄₀ și N₆₈₀ kg/ha în perioada anilor 2012-2020 bilanțul fosforului a fost pozitiv. Bilanț negativ s-a înregistrat la varianta nefertilizată, valoarea lui a constituit -17,7 kg/ha/an (tab. 4). Încorporarea nămolului orășenesc în trei doze echivalente cu N₁₇₀; N₃₄₀ și N₆₈₀ kg/ha a condus la menținerea pe parcursul a nouă și șase ani a unui bilanț echilibrat și pozitiv al fosforului în sol. Valorile anuale a bilanțului în sol au alcătuit +5,3; +48,9 și +50,8 kg/ha/an.

Tabelul 4. *Bilanțul fosforului la experiența cu diferite tipuri de gunoi de grajd și nămol orășenesc în perioada 2011–2020, kg/ha*

Varianta	Recolta, kg/ha		Articolele de aport ale fosforului în sol, kg/ha			Exportul cu recolta de bază și cantitatea respectivă de masă vegetală, kg/ha	Bilanțul fosforului
	producției principale	de resturi vegetale	cu gunoiul de grajd	cu producția de resturi vegetale	În total aport		
Martor	35970	50210	0	177	177	396	-219
Gunoii bovine, N ₁₇₀	41920	59140	267	212	479	464	+15
Gunoii bovine, N ₃₄₀	43770	62020	534	213	747	454	+293
Gunoii bovine, N ₄₂₅	47250	67390	601	237	838	493	+345
Gunoii amestecat, N ₁₇₀	43810	62600	367	222	589	486	+103
Gunoii amestecat, N ₃₄₀	45540	64570	734	227	961	504	+457
Gunoii amestecat, N ₄₂₅	50250	64720	1047	233	1280	498	+782
Gunoii păsări, N ₃₄₀	43400	59840	508	195	703	497	+206
Gunoii porcine, N ₃₄₀	42940	59710	1149	168	1317	464	+853
*Martor	29230	42340	0	154	154	331	-177
Nămoli orășenesc, N ₁₇₀	37310	54600	278	198	476	423	+53
Nămoli orășenesc, N ₃₄₀	38970	57650	556	213	769	280	+489
** Nămol orășenesc, N ₆₈₀	22540	36470	609	158	767	259	+508

* în perioada 2012-2020; ** în perioada 2015-2020.

CONCLUZII:

1. Rezultatele determinării bilanțului fosforului în sol la nivel de cultură agricolă, ne-au demonstrat, că culturile leguminoase pentru boabe (mazărea), grâul, orzul de toamnă și pombul pentru boabe au menținut un bilanț negativ al fosforului în sol la varianta martor (nefertilizată). La aplicarea dozei echivalente cu N₁₇₀ kg/ha s-a înregistrat un bilanț negativ al fosforului: -19 și -26 kg/ha la cultivarea mazării pentru boabe și - 23; -15; - 24 kg/ha la porumb. La aplicarea dozei echivalente cu N₃₄₀ kg/ha a gunoiului de grajd și nămolului orășenesc s-au menținut valori echilibrate și pozitive ale bilanțului fosforului în sol și au constituit: la mazăre de la +8 până la +296 la gunoi și +62 kg/ha la nămol orășenesc, la spicoasele de toamnă de la +33 până la +58 la gunoi și +45 kg/ha la nămol, la porumb pentru boabe de la +0,1 până la +154 la gunoi și - 6 kg/ha la nămol. La cultura floarei-soarelui bilanțul fosforului a fost cu valori pozitive la toate variantele, inclusiv și la varianta martor.
2. Rezultatele obținute la determinarea bilanțului fosforului în sol la câmpul experimental, ne-au demonstrat, că solul nefertilizat pe parcursul a zece ani a pierdut anual câte 18-22 kg/ha de fosfor. Aplicarea gunoiului de bovine, gunoiului amestecat și nămolului orășenesc în doză echivalentă cu N₁₇₀ kg/ha a menținut un bilanț echilibrat al fosforului (+1,5 - +5,3 - +10,3 kg/ha/an), dublarea dozei a menținut un bilanț profund pozitiv al fosforului în sol (+29,3; +45,7; +48,9 kg/ha/an).

Bibliografie:

1. Andrieș, S. *Fosforul și solurile Moldovei: măsuri de optimizare*. În: Conferința „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”. Bălți, 29-30 septembrie 2016, p. 34-37.
2. Andrieș, S. *Măsuri și procedee de optimizare a regimului de fosfor în sol*. În: Akademos, Revistă de știință, inovare, cultură și artă, nr. 2, 2016, p. 94-102.
3. Andrieș, S. și. al. *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor pe diferite tipuri și subtipuri de sol la culturile de câmp*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2012. - 68 p.
4. Donos, A.; Andrieș, S. *Instrucțiuni metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei*. - Chișinău, 2001. - 23 p.
5. Zagorcea, C. *Evoluția circuitului și bilanțului elementelor biofile în agrofi tocenozele din Republica Moldova în ultimul secol. Resursele funciare și acvatice. Valorifi carea superioară și protecția lor*. Vol. 2. - Chișinău, 1989. p. 121-125.
6. *Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. Sporirea fertilității solurilor*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2004, p. 41-44.
7. *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor*. - Chișinău: Agroinformreclama, 1994. - 170 p.
8. *Почвы Молдавии*. Т. 3. - Кишинев 1986. - 336 с.

RECUNOAȘTERI

Acest studiu a fost susținut de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova prin intermediul proiectului 20.80009.5107.25 „Evaluarea și optimizarea bilanțului elementelor nutritive și materiei organice pentru perfecționarea sistemului de fertilizare a culturilor agricole prin eficientizarea utilizării îngrășămintelor și sporirea fertilității solului în agricultura durabilă” (director de proiect, dr. conf. Vasile Lungu).

BILANȚUL AZOTULUI PE CERNOZIOMUL LEVIGAT LA APLICAREA DEȘEURILOR DE LA PRODUCEREA BĂUTURILOR ALCOOLICE

Siuris Andrei, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator, Bîstrova Natalia, inginer coordonator, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, MEC.*

Calculation of nitrogen balance for grapevine and four field crops (winter wheat, sunflower, grain maize, grain soybean) was carried out based on research conducted during 2011-2019. Determination of humus balance was carried out according to fertilizer application recommendations, 1994. The way of assessing the state of nitrogen balance in soil can have three levels: negative (deficit), neutral (balanced) and positive (surplus).

Key words: *waste, wine lees, vinasse, cereal borage, leached chernozem, humus balance.*

INTRODUCERE

Azotul este cel mai activ element nutritiv, care joacă un rol important în viața plantelor și animalelor. El este parte componentă a proteinelor protoplazmatice structurale a acizilor nucleici, a pigmentilor clorofilieni, a unor vitamine și enzime [1]. Cantitatea principală de azot se află în substanța organică a solului. Azotul accesibil plantelor se formează și se acumulează în sol din conținutul dehumusului de către microorganismele. Pe parcurs s-a stabilit că fiecare 1% de humus din stratul arabil asigură plantele cu azot accesibil în mărime de 24 kg/ha [2, 3, 4].

Azotul din sol s-a acumulat pe parcursul a sute și mii de ani și se menționează ca ultimul este strâns legat de materia organică. Coeficientul de corelație dintre conținutul de azot și cel de carbon constituie 0,82-0,98 unități [6].

Bilanțul azotului în solurile arabile la etapa actuală este negativ. Fenomen care conduce la scăderea fertilității solului și productivității culturilor agricole.

Este de menționat faptul că circuitul și bilanțul azotului în sistemul sol-îngrășămintă-plante-mediul ambiant nu sunt pe deplin soluționate. Aceasta mult ne îngrijorează pe toți, deoarece de starea ultimului favorabilă în sol depinde, în mare măsură, nivelul și calitatea recoltelor, fertilitatea solului, puritatea mediului înconjurător și sănătatea populației [7, 8]. Așadar, de aici urmează că sarcina principală a savanților și agricultorilor constă în protejarea și sporirea fertilității solurilor, totodată menținerea și crearea unui bilanț echilibrat de humus și azot în sol pe fiecare parcelă și solă de teren arabil. Această problemă poate fi rezolvată numai în baza cunoștințelor despre evoluția ciclurilor de acumulare și consum al azotului din sol și o apreciere obiectivă a stării bilanțului.

MATERIAL ȘI METODĂ

Bilanțul azotului s-a calculat în baza cercetărilor efectuate în perioada anilor 2012-2019 la *Stațiunea tehnologică-experimentală „Codru”*, situată în orașelul Codru, mun. Chișinău, în două experiențe de câmp de lungă durată pe cernoziom levigat. În prima experiență au fost testate drojdiile de vin și vinasă (deșeuri de la uzinele vinicole), în a doua – borhotul de cereale (deșeu de la întreprinderile

de producere a alcoolului etilic). În prima experiență s-au experimentat deșeurile vinicole la fertilizarea viței-de-vie, în a doua – borhotul de cereale la fertilizarea culturilor de câmp. Au fost cultivate următoarele culturi: patru ani grâu de toamnă, doi ani floarea-soarelui, câte un an porumb boabe și soia boabe.

Determinarea bilanțului azotului s-a efectuat conform instrucțiunilor elaborate în cadrul *Laboratorului Agrochimia Solului și Nutriția plantelor* [4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

S-a demonstrat influența benefică a fertilizării cu deșeuri de la producerea băuturilor alcoolice asupra bilanțului de azot din sol. Bilanțul azotului pe cernoziom levigat sub vița-de-vie este reflectat în tabelul 1.

Tabelul 1. *Bilanțul anual al azotului pe cernoziom levigat sub vița-de-vie, kg/ha STE „Codru”, 2011-2019*

Varianta experienței	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2011-2019
1. Martor nefertilizat	-63,7	-49,4	-68,9	-63,7	-70,2	-48,1	-67,6	-45,5	-64,4	-53,8
2. Drojii de vin, (N ₁₀₀), 13 t/ha	124,8	138,5	117,6	117,0	117,6	139,1	118,9	141,7	116,3	125,7
3. Drojii de vin, (N ₁₀₀), 26 t/ha	229,1	242,8	208,3	209,6	216,8	241,5	214,2	242,8	218,7	224,9
4. Vinasă, (K ₄₅₀), 300 m ³ /ha	10,2	3,5	12,8	8,3	14,1	10,6	5,0	13,2	5,0	9,2
5. Vinasă, (K ₉₀₀), 600 m ³ /ha	51,1	64,7	45,9	51,1	44,6	70,6	53,1	71,9	65,7	56,4

Bilanțul azotului la varianta de referință este negativ, deficitul constituind 53,8 kg/ha anual. În privința deșeurilor vinicole rezultatele bilanțului au fost pozitive pentru acumularea azotului. La aplicarea deșeurilor vinicole, bilanțul azotului în medie a constituit 9,2-224,9 kg/ha anual.

S-a stabilit că la aplicarea borhotului de cereale (tab. 2), bilanțul azotului la varianta martor este negativ cu un deficit de 106,8 kg/ha anual. În opt ani, acest deficit constituie 854,4 kg/ha. La variantele fertilizate cu borhot de cereale în doza de 47-94 m³/ha bilanțul mediu anual de azot alcătuiește respectiv 17,7-83,5 kg/ha.

Tabelul 2. *Bilanțul anual al azotului în asolament pe cernoziom levigat fertilizat cu borhot de cereale, kg/ha*

Varianta experienței	Anul								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2012-2019
1. Martor nefertilizat	-60,1	-125,9	-57,2	-70,4	-200,1	-80,7	-129,5	-130,4	-106,8
2. Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	30,	67,2	32,5	22,8	101,1	15,4	38,8	35,1	17,7
3. Borhot de cereale, 94 m ³ /ha	138,8	36,0	143,2	135,0	-0,9	126,8	65,1	24,4	83,5

În tabelul 3 se redă bilanțul azotului în asolament pe culturi la fertilizarea cu borhot de cereale a cernoziomului levigat.

Tabelul 3. *Bilanțul azotului în asolament pe cernoziom levigat pe culturi, kg/ha. STE „Codru”*

Varianta experienței	Cultura și anul			
	Grâu de toamnă 2013, 2016, 2018, 2019	Floarea-soarelui 2012, 2014	Porumb boabe 2015	Soia boabe 2017
1. Martor nefertilizat	-146,5	-58,7	-70,4	-80,7
2. Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	15,6	31,2	22,8	15,4
3. Borhot de cereale, 94 m ³ /ha	31,2	141	135,0	126,8

Deficitul de azot la grâul de toamnă, floarea-soarelui, porumb boabe și soia boabe alcătuiește respectiv 146, 59, 70 și 81 kg/ha anual. La aplicarea borhotului de cereale în doze de 47 și 94 m³/ha bilanțul azotului, la cultivarea grâului de toamnă, are valori pozitive de 13-61 t/ha în medie pe patru ani.

Floarea-soarelui în asolament s-a cultivat doi ani (2012 și 2014). Bilanțul azotului are valori negative la martor. Valori pozitive s-au stabilit la aplicarea borhotului de cereale, care constituie 31-141 kg/ha în medie pe doi ani. În ceea ce privește porumbul boabe și soia boabe au fost cultivate câte un singur an. La varianta de referință bilanțul azotului a fost negativ, iar în cele tratate cu 47-94 m³/ha de borhot – a fost pozitiv, cu valori de 23-135 kg/ha la porumb boabe și respectiv la soia boabe 23-135 kg/ha.

CONCLUZII:

1. Rezultatele determinării bilanțului azotului în sol la câmpul experimental ne-a demonstrat, că solul nefertilizat pe parcursul a nouă ani a pierdut anual câte 54 kg/ha de azot. Aplicarea deșeurilor vinicole pe cernoziom levigat la vița-de-vie a compensat pierderile de azot cu 9-225 kg/ha.
2. La aplicarea borhotului de cereale pe cernoziom levigat s-a stabilit că bilanțul azotului în sol la varianta de referință a fost negativ pe parcursul a opt ani. Solul a pierdut anual 107 kg/ha. Aplicarea dozelor de 47 și 94 m³/ha la culturile de câmp a compensat pierderile de azot cu 18-84 kg/ha.
3. Rezultatele determinării bilanțului azotului la nivel de cultură agricolă, ne-au demonstrat că culturile de grâu de toamnă, floarea-soarelui, porumb boabe au menținut un bilanț echilibrat și pozitiv de azot respectiv: 16-31, 31-141, 23-135 și 15-127 kg/ha.

RECUNOAȘTERI

Acest studiu a fost susținut de Agenția Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova prin intermediul proiectului 20.80009.5107.25 „Evaluarea și optimizarea bilanțului elementelor nutritive și materiei organice pentru perfecționarea sistemului de fertilizare a culturilor agricole prin eficientizarea utilizării îngrășămintelor și sporirea fertilității solului în agricultura durabilă”.

Bibliografie:

1. Andrieș, S. *Starea actuală a azotului din solurile Moldovei și măsuri de optimizare a nutriției plantelor*. În: Akademos, Revistă de știință, inovare, cultură și artă, nr. 1, 2018, p. 63-69.
2. Andrieș, S.; Zagorancea, C. *Fertilitatea solului și deservirea agrochimică a agriculturii*. În: Buletinul AȘM. Științe biologice, chimice și agricole. - Chișinău, 2002, nr. 2, p. 42-44.
3. Andrieș, S. *Modificarea conținutului de humus în solurile utilizate în agricultură*. - Chișinău: INEI, 2005, p. 63-71.
4. *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor*. - Chișinău: Agroinformreclama, 1994. - 170 p.
5. *Почвы Молдавии*. Т. 1. - Кишинев: ШТИИЦА, 1984, с. 93-96.
6. Tate, R. *Soil Microbiology*. 2000, p. 51-55.
7. Donos, A. *Acumularea și transformarea azotului în sol*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2008, p. 103-107.
8. *Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor*. Partea II. Sporirea fertilității solurilor. - Chișinău: Ed. Pontos, 2004, p. 41-44.

CZU: 631.4:631.10

BILANȚUL POTASIULUI PE CERNOZIOM LEVIGAT LA UTILIZAREA DEȘEURILOR DE LA PRODUCEREA BĂUTURILOR ALCOOLICE

Siuris Andrei, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator*, Bîstrova Natalia, *inginer coordonator, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, MEC*.

One of the main laws of agriculture is the restitution of nutrients extracted from the soil with the harvests obtained and the compensation of their non-productive losses in order to maintain soil fertility at a satisfactory level and with a balanced balance of nutrients.

The paper presents the results of the testing of organogenic waste from the production of alcoholic beverages: wine lees and vinasses (waste from wineries) and grain borage (waste from ethyl alcohol production enterprises).

The aim of the given work was to demonstrate the beneficial action of the above-mentioned organogenic wastes on accessible potassium reserves and its mobilization in the soil. It was shown that by calculating the balance of exchangeable potassium in eleven years the unfertilized soil lost annually 62 kg/ha of potassium. The application of wine waste during this period reduced the annual potassium losses by 314-652 kg/ha respectively. It was established that the application of cereal borage compensated the annual losses by 238-529 kg/ha respectively, while the soil in the reference variant lost 103 kg/ha of potassium annually. We mention that at crop level the exchangeable potassium balance at cereal borage application remains balanced and positive, respectively: autumn wheat 245-529, sunflower 195-486, grain maize 282-587 and grain soybean 257-560 kg/ha, with a deficit of 68-120 kg/ha potassium.

Key words: *waste, wine lees, vinasse, cereal borage, leached chernozem, potassium balance.*

INTRODUCERE

Potasiul schimbabil în sol se determină pentru optimizarea plantelor cu acest element prin aplicarea îngrășămintelor. Solurile Moldovei formate pe rocile cu minerale bogate în potasiu, se caracterizează cu un conținut relativ ridicat în potasiu schimbabil [1, 2]. A fost stabilit, ca conținutul de potasiu în solurile Moldovei depinde în mare măsură de compoziția mineralogică și granulometrică. Potasiul adsorbit la suprafața complexului coloidal argilo-humic trece ușor în soluția solului prin reacția de schimb cu un alt cation monovalent (NH₄⁺, Na⁺). Este de menționat că, în solurile cu textură argiloasă, conținutul de potasiu schimbabil constituie 20-22 mg/100 g sol echivalent cu 1,4-2,3% din total. Este

demonstrat, prin cercetări agrochimice, că suprafața solurilor cu conținut scăzut de potasiu schimbabil, sub 10 mg/100 g sol, constituie circa 4% din total, pe când în perioada chimizării acest indice alcatuia 0,10% din total. Menționăm, că aplicarea sistematică a îngrășămintelor (1965-1990) a condus la formarea unui bilanț pozitiv de potasiu și majorarea conținutului de potasiu schimbabil cu 1-2 mg/100 g sol [3]. Pentru a menține conținutul de potasiu schimbabil la nivel optim se recomandă aplicarea îngrășămintelor organice și minerale, mai cu seama a celor organice. Ca sursă parțială de restituire a potasiului din sol pot servi deșeurile de la producerea băuturilor alcoolice (drojdiile de vin, vinasa, borhotul de cereale). Deșeurile sus numite sunt o sursă importantă pentru sporirea rezervelor de potasiu și mobilizării lui în sol.

MATERIAL ȘI METODE

Ca material de studiu au servit solul și deșeurile organogene: drojdiile de vin, vinasa și borhotul de cereale (deșeuri de la producerea băuturilor alcoolice). Cercetările s-au efectuat în perioada 2011-2021 la *Stațiunea tehnologico-experimentală „Codru”*, situată în comuna Codru, mun. Chișinău. Solul este reprezentat prin cernoziom levigat luto-argilos cu un conținut de humus – 4,31%, P₂O₅ – 3,42 mg/100 g sol, K₂O – 43,0 mg/100 g sol, aciditatea hidrolitică – 2,71 me/100 g sol, pH-ul 6,8 unități. Deșeurile vinicole sunt aplicate la vița-de-vie pe rod, iar cele de la producerea alcoolului etilic la cultivarea culturilor de câmp (grâu de toamnă, floarea soarelui, porumb boabe, soia boabe).

Determinarea bilanțului de potasiu s-a efectuat conform instrucțiunilor metodice [4] (Donos, 2001), elaborate în cadrul *Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dîmo”*. Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute în cadrul investigațiilor a fost efectuată după B. Dosphehov [5].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările efectuate au demonstrat că deșeurile de la producerea băuturilor alcoolice, fiind încorporate în sol, au avut o acțiune mobilizatoare asupra potasiului schimbabil din cernoziomul levigat. Fertilizarea cu drojdiile de vin în doze de 13 și 26 t/ha (echivalent cu N₁₀₀ și N₂₀₀) a condus la majorarea statistic semnificativă a conținutului de potasiu accesibil. În timp de unsprezece ani valoarea medie a conținutului de potasiu accesibil față de martor a crescut cu 6-10 mg/100 g sol sau cu 137-229 kg/ha (tab. 1). Aplicarea vinasei în doze de 300 și 600 m³/ha (echivalent cu K₄₅₀ și K₉₀₀) a condus la creșteri statistic semnificative ale valorilor conținutului de potasiu schimbabil în toți cei unsprezece ani de experimentare (2011-2021). Sporul potasiului accesibil față de varianta de referință a constituit în medie 10-13 mg/100 g sol sau cu 229-297 kg/ha.

Cercetările efectuate au demonstrat că deșeurile de la producerea băuturilor alcoolice, fiind încorporate în sol, au avut o acțiune mobilizatoare asupra potasiului schimbabil din cernoziomul levigat. Fertilizarea cu drojdiile de vin în doză de 13 și 26 t/ha (echivalent cu N₁₀₀ și N₂₀₀) a condus la majorare statistic semnificativă a conținutului de potasiu accesibil. În timp de unsprezece ani valoarea medie a conținutului de potasiu accesibil față de martor a crescut cu 6-10 mg/100 g sol sau cu 137-229 kg/ha. Aplicarea vinasei în doza de 300 și 600 m³/ha (echivalent cu K₄₅₀ și K₉₀₀) a condus la creșteri statistic semnificative ale valorilor conținutului de potasiu schimbabil în toți cei unsprezece ani de experimentare (2011-2021). Sporul potasiului accesibil față de varianta de referință a constituit în medie 10-13 mg/100 g sol sau cu 229-297 kg/ha.

Tabelul 1. *Influența deșeurilor vinicole asupra mobilizării potasiului accesibil în stratul arat 0-30 cm al cernoziomului levigat, mg K₂O/100 g sol. STE „Codru”, 2011-2021*

Anul	Varianta experienței					DL 0,5 %	Sx, %
	Drojdiile de vin, 13 t/ha	Drojdiile de vin, 26 t/ha	Vinasa, 300 m ³ /ha	Vinasa, 600 m ³ /ha	Martor		
2011	32	33	39	42	28	3,7	14,1
2012	36	38	41	45	32	3,8	13,8
2013	33	35	41	44	29	3,9	14,3
2014	31	34	40	45	27	3,8	8,9
2015	34	36	38	42	28	4,8	9,1
2016	49	65	27	28	23	3,9	10,3
2017	33	34	40	43	29	3,5	9,1
2018	35	37	40	44	31	3,6	10,8
2019	32	35	41	46	28	3,7	11,1
2020	34	38	39	41	30	4,0	8,4
2021	36	39	44	42	31	4,8	8,7
Media 2011-2021:							

mg/100 g	35	39	39	42	29	3,9	9,5
Diferența față de martor:							
mg/100 g	6	10	10	13	-	-	-
kg/ha	137	229	229	297	-	-	-

Datele medii pe opt ani (tab. 2) au demonstrat că administrarea unor doze de 47 și 94 m³/ha (echivalent cu 120 și 240 N/ha) anual, conduce la majorarea semnificativă a conținutului de potasiu schimbabil în stratul 0-20 cm a cernoziomului levigat. Sporul în medie pe opt ani (2012-2019) a constituit respectiv 3,0-7,0 mg/100 g sol, echivalent cu 68-158 kg/ha.

Este de menționat faptul, că influența benefică a fertilizării cu deșeuri de la întreprinderile de producere a vinului și alcoolului etilic (drojdiile de vin, vinasă și borhoturile de cereale) asupra mobilizării potasiului accesibil din cernoziomul levigat s-a demonstrat și prin calcularea bilanțului ultimului la cultivarea viței-de-vie și a culturilor de câmp [3-4].

Tabelul 2. *Influența fertilizării cu borhot de cereale asupra conținutului de potasiu schimbabil în stratul 0-20 cm al cernoziomului levigat, mg K₂O/100 g sol. STE „Codru”, 2012-2019*

Anul	Varianta experienței			DL 0,5 %	Sx, %
	Martor	Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	Borhot de cereale, 94 m ³ /ha		
2012	26	30	35	3,8	8,9
2013	28	32	37	3,5	1-,1
2014	25	29	34	3,4	9,2
2015	26	29	33	2,9	9,5
2016	23	25	30	2,0	9,0
2017	29	33	38	3,5	11,1
2018	30	34	36	3,8	8,5
2019	25	28	31	2,9	10,5
Media 2012-2021:					
mg/100 g	27	30	34	2,9	9,5
Diferența față de martor:					
mg/100 g	-	3	7	-	-
kg/ha	-	68	58	-	-

Tabelul 3. *Bilanțul anual al potasiului schimbabil pe cernoziom levigat sub vița-de-vie în perioada anilor 2011-2021, kg/ha STE „Codru”*

Varianta experienței	Anii de experimentare											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Media 2011- 2021
1. Martor nefertilizat	-69	-53	-74	-69	-76	-49	-66	-49	-69	-39	-73	-62
2. Drojdiile de vin, 13 t/ha	249	264	242	241	242	265	243	268	240	275	231	314
3. Drojdiile de vin, 26 t/ha	574	588	551	553	500	587	558	588	562	594	555	570
4. Vinasă, 300 m ³ /ha	984	299	282	286	280	307	290	310	290	317	280	293
5. Vinasă, 600 m ³ /ha	646	660	640	646	639	667	648	668	649	677	636	652

Tabelul 4. *Bilanțul anual al potasiului schimbabil în asolament pe cernoziom levigat fertilizat cu borhot de cereale în perioada anilor 2012-2019, kg/ha STE „Codru”*

Varianta experienței	Anii de experimentare									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media 2012- 2019	
1. Martor nefertilizat	-123	-92	-117	-68	-146	-92	-94	-95	-103	
2. Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	192	237	197	282	215	257	263	263	238	
3. Borhot de cereale, 94 m ³ /ha	481	540	490	587	513	560	531	531	529	

Calculul efectuat la determinarea bilanțului de potasiu schimbabil în sol la câmpul experimental în perioada anilor 2011-2021, în funcție de factorii de acumulare și de consum la varianta nefertilizată (martor) bilanțul potasiului a fost negativ, cu valori anuale de 62 kg/ha. Aplicarea deșeurilor vinicole a favorizat bilanțul potasiului la toate variantele fertilizare pozitiv. Valorile pozitive a bilanțului de potasiu au constituit 293-652 kg/ha anual.

Un bilanț negativ al potasiului s-a constatat și la varianta de referință al câmpului experimental (-103 kg/ha). La aplicarea borhotului în doze de 47-94 m³/ha s-a constatat un bilanț de potasiu pozitiv, cu valorile anuale de 238-529 kg/ha.

Calcululele efectuate la determinarea bilanțului de potasiu în asolament pe culturi la fertilizarea cernoziomului levigat cu borhot de cereale pe anii 2012-2019 este prezentat în tabelul 5.

Tabelul 5. *Bilanțul potasiului schimbabil în asolament pe culturi la fertilizarea cernoziomului levigat cu borhot de cereale pe anii 2012-2019, kg/ha. STE „Codru”*

Varianta experientei	Cultura			
	Grâu de toamnă, 2013, 2016, 2018, 2019	Floarea -soarelui 2012, 2014	Porumb- boabe 2015	Soia boabe, 2017
1. Martor nefertilizat	-107	-120	-68	-92
2. Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	245	195	282	257
3. Borhot de cereale, 94 m ³ /ha	529	486	587	560

S-a stabilit, că bilanțul potasiului la culturile de câmp nefertilizate a fost negativ: 107 kg/ha la grâu de toamnă, 120 kg/ha la floarea soarelui, 68 kg/ha la porumb și 92 kg/ha la soia boabe. Aplicarea borhotului de cereale a compensat deficitul de potasiu respectiv pe culturi 245-529 kg/ha, 195-486 kg/ha, 282-587 kg/ha și 257-560 kg/ha anual.

CONCLUZII:

- În perioada 2011-2021 solul nefertilizat a pierdut anual 62 kg/ha de potasiu. Aplicarea în această perioadă a deșeurilor vinicole a redus pierderile anuale de potasiu cu 314-652 kg/ha. O influență pozitivă mai pronunțată s-a stabilit la varianta tratată cu drojdiile de vin - 26 t/ha și cu vinasă - 600 m³/ha.
- Rezultatele cercetărilor ne-au demonstrat că în perioada 2012-2019 solul nefertilizat a pierdut anual 103 kg/ha de potasiu. Aplicarea în această perioadă a borhotului de cereale a compensat pierderile anuale de potasiu cu 238-529 kg/ha. O influență pozitivă mai pronunțată s-a stabilit în varianta tratată cu 94 m³/ha borhot de cereale.
- Cercetarile au stabilit că bilanțul potasiului la nivel de cultură agricolă se menține echilibrat și pozitiv la aplicarea borhotului de cereale, respectiv grâul de toamnă 245-529 kg/ha, floarea soarelui 195-486 kg/ha, porumbul boabe 282-587 kg/ha și soia boabe 257-560 kg/ha, având un deficit de 68-120 kg/ha potasiu anual.

RECUNOAȘTERI

Acest studiu a fost susținut de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova prin intermediul proiectului 20.80009.5107.25 „Evaluarea și optimizarea bilanțului elementelor nutritive și materiei pentru perfecționarea sistemului de fertilizare a culturilor Agricole prin eficientizarea utilizării îngrășămintelor și sporirea fertilității solului în agricultura durabilă”.

Bibliografie:

- Aлексеев, В.Е. *Минералогия почвообразования в степной и лесостепной зоне Молдовы. Диагностика, параметры, факторы, процессы.* - Кишинев, 1991. - 240 с.
- Почвы Молдавии.* Т.3. - Кишинев: Штиинца, 1988. - 336 с.
- Burlacu, I. *Deservirea agrochimică a agriculturii în Republica Moldova.* - Chișinău: Ed. Pontos, 2004. - 195 p.
- Donos, A.; Andries, S. *Instructiuni metodice perfectionate pentru determinarea si reglarea bilanțului de elemente biofile in solurile Moldovei.* - Chisinau, 2001. - 23 p.
- Доспехов, В. *Методика полевого опыта.* - Москва: Колос, 1990, с. 230-301.

CAPACITATEA DE PRODUCȚIE A LINIILOR CONSANGVINIZATE DE PORUMB TIMPURIU ÎN CONDIȚII CLIMATERICE FAVORABILE

Musteața Simion, *doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător, cercetător științific principal*, Borozan Pantelimon, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, vice-director pentru știință*, Spînu Valentina, Spînu Alexei, Statnic Mihail, *cercetători științifici, Institutul de Fitotehnie „Porumbeni”, MEC.*

The article presents a synthesis of investigations with inbred lines of early maize as parental forms of hybrids and per se under very favorable natural conditions of 2021 year. It was demonstrated the large differentiation of studied genotypes for grain production capacity and other agronomical traits. The best inbreds selected by use of a integral index PUM-grain yield, moisture and maturity are characterized.

Key words: *Maize, Breeding traits, General combining ability, Hybrids, Inbred lines, Production capacity.*

INTRODUCERE

Crearea hibrizilor timpurii de porumb pentru export în zonele cu regim termic deficitar se realizează preponderent în modelele heterotice Reid Iodent x Euroflint, Reid Iodent x BSSS-B37 și Reid Iodent x Lancaster [1]. Primele două formule de încrucișări a formelor parentale predomină la hibridii marca

„Porumbeni”, înregistrați în Republica Belarus pentru cultivare la boabe și siloz [2]. Germoplasma Lancaster mai slab adaptată la condițiile climaterice ale țării noastre și frecvențele secete atmosferice și de sol reduc eficiența creării liniilor cu performanțe ameliorative în combinații hibride. Un element esențial în procesul de sintetizare a hibridilor se consideră selectarea formelor parentale în baza diversității genetice și identificarea grupelor de germoplasmă, care realizează în încrucișări sistematice valori înalte ale heterozisului reproductiv și adaptiv [3, 4]. Prin urmare aprecierea capacității de producție a liniilor, ca potențiale forme parentale în modelele heterotice consacrate, majorează esențial frecvența hibridilor cu performanțe agronomice. Valorile acestei însușiri a liniilor consangvinizate, considerată ca cea mai valoroasă, sunt semnificativ influențate de cadrul natural și anii cu condiții climaterice favorabile pentru cultura porumbului oferă informație utilă la selectarea obiectivă a genotipurilor [5]. Scopul lucrării în cauză constă în analiza rezultatelor evaluării producției și umidității boabelor la liniile consangvinizate din 3 grupe de germoplasmă, folosite ca forme parentale în combinații hibride.

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiul a inclus 29 linii din convarietatea îndurată și 6 linii cu germoplasma grupei BSSS-B37, utilizate ca forme paterne ale hibridilor simpli modificate. În calitate de forme materne au fost folosite încrucișările înrudite $A \times A_1$ a liniilor MKP601, MKP61, MKP63 și MKP64 cu linii experimentale din grupa heterotică Reid Iodent. Menționăm că majoritatea lor au inclus varianta androsterilă a tipului M și cea normală, fertilă. Liniile experimentale cu cifra AN au fost încrucișate cu 4-6 forme materne, iar liniile comerciale cu cifra MKP s-au evaluat în baza a 16-32 forme materne. Grupa de germoplasmă Reid Iodent a fost reprezentată de 48 linii experimentale din ultimul ciclu de ameliorare, distribuite în grupele de maturitate timpurie (martor MKP61) și semitimpurie (martor MKP63), care respectiv s-au încrucișat cu testerii MKP71MRf, AN808/18 și AN810/18, AN811/18. Hibridii simpli modificați, testîncrucișările (hibridi simpli) și un set de linii s-au evaluat în culturi comparative de orientare pe parcele de 10m² în 2 repetiții după metodologia tradițională folosită în institut. Efectele capacității generale de combinare (CGC) au fost calculate prin diferențierea mostrelor de la media schemelor de încrucișări sistematice de tip topcross. Indicele PUM s-a calculat în formula: $PUM = Pb \times (100 - Ub) / k \times M$, unde Pb - producția de boabe, Ub - umiditatea boabelor, k - coeficientul raportului perioadei de maturitate și a perioadei până la apariția stigmatelor, M - perioada până la apariția stigmatelor (mătăsit).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Anul 2021 s-a caracterizat cu un surplus semnificativ de 310 mm a precipitațiilor în perioada aprilie – august și o distribuție relativ mai uniformă pe parcursul perioadei de vegetație a porumbului. Temperaturile aerului mai joase în lunile aprilie-iunie și decalajul temperaturilor de zi și nocturne în august-septembrie a majorat durata fenofazelor „semănat-înflorit-maturitate fiziologică-maturitate tehnică”. Menționăm că cadrul natural s-a dovedit a fi foarte favorabil pentru cultura porumbului, care a realizat producții de boabe la nivelul anului 2010.

Analiza hibridilor simpli modificați a modelului heterotic Reid Iodent x Euroflint a permis evidențierea a 8 linii consangvinizate cu anumite performanțe ameliorative (tabelul 1). Liniile AN5039/19, AN5049/19, AN5095/19 și 5304/19 au transmis combinațiilor hibride apariția stigmatelor la 59,2-60,5 zile de la răsăritul plantulelor, iar celelalte s-au plasat după acest indicator la nivelul martorului MKP22MRf. După umiditatea boabelor la recoltare valori superioare martorului au înregistrat liniile AN5031/19 și AN5233/16, la care perioada „răsărit-mătăsit” a variat în intervalul 62-63 zile. La anumite combinații hibride, în special la formele materne înrudite cu linia MKP61, s-au constatat devieri semnificativ mai joase de medie cu valori minimale de 18,6-19,7% a conținutului de apă în boabe.

Tabelul 1. *Indici ameliorativi a liniilor consangvinizate îndurată ca forme paterne în combinații hibride*

Nr. d/o	Cifra liniei	Perioada, „răsărit-mătăsit”, zile	Umiditatea boabelor, %		Producția de boabe, t/ha		Talia plantelor, cm	Indicele PUM
			medie	minimă	medie	maximă		
1.	AN5190/16	61,8	19,9	19,2	9,58	9,95	276,9	6,58
2.	AN5031/19	62,7	22,3	20,5	9,74	10,57	288,3	6,32
3.	AN5039/19	59,2	20,5	19,4	9,61	10,41	284,8	6,76
4.	AN5049/19	59,8	20,5	19,3	9,94	10,58	289,2	6,92
5.	AN5095/19	59,4	20,9	18,9	10,06	10,29	284,5	7,01
6.	AN5168/19	62,0	19,8	19,1	9,66	10,30	287,1	6,54
7.	AN5304/19	60,5	21,2	19,7	10,05	11,63	263,3	6,85
8.	AN5233/16	62,4	22,3	19,5	10,41	11,60	295,4	6,79
9.	MKP22MRf-mt	62,0	20,7	18,6	9,82	10,90	285,7	6,58

După capacitatea producției de boabe recolte medii de circa 10 t/ha au format liniile AN5049/19, AN5095/19, AN5304/19 și AN5233/16, iar la ultimele două mostre valorile maxime au atins nivelul de

11,60 t/ha. Majoritatea liniilor cu bob sticlos din convarietatea îndurată, cu excepția AN5190/16 și AN5304/19, au transmis combinațiilor hibride talia înaltă a plantei (284,5-295,4 cm), caracter cu impact pozitiv asupra masei verde a plantelor pentru însilozare. În scopul integrării valorilor însușirilor cu efecte economice (producția, umiditatea și precocitatea) a fost calculat indicele PUM, care reflectă diferențierea genotipurilor după cantitatea de substanță uscată acumulată pe parcursul perioadei de vegetație. Influența condițiilor climaterice asupra duratei fenofazelor vegetative (răsărit-mătăsît) și reproductive (mătăsît-maturitate) impune includerea valorilor coeficientului k, care în 2021 a constituit 1,91 comparativ cu 1,83 în 2019 și 1,59 în 2016. Substituirea perioadei de vegetație prin k x zile până la mătăsît rezultă din faptul subiectivității relative a aprecierii momentului apariției stratului negru la baza boabelor comparativ cu notarea mătăsîtului. Acest indice de selecție a variat în intervalul de la 6,32 (AN5031/19) până la 7,01 unități (AN5095/19). Reieșind din valorile respective liniile AN5049/19, AN5095/19 și AN5233/16 vor fi utilizate ca forme paterne în loturi de hibridare pentru sintetizarea multiplelor combinații hibride. Formele paterne restauratoare a fertilității polenului MKP70MRf, MKP71MRf și MKP711MRf s-au inclus respectiv în 32, 30 și 21 combinații hibride, asigurând o producție medie de 10,22 t/ha și 19,5% umiditate a boabelor (tabelul 2). Liniile surori MKP71MRf și MKP711MRf au înregistrat valori foarte apropiate după caracteristicile agronomice apreciate, evidențiindu-se prin producții ridicate și umiditate scăzută în boabe.

Tabelul 2. *Capacitatea de producție a liniilor consangvinizate din grupa de germoplasmă BSSS-B37 ca forme paterne în hibridi*

Nr. d/o	Cifrul liniei	Zile până la mătăsît	Umiditatea boabelor, %		Producția de boabe, t/ha		Talia plantei, cm	Indice PUM
			medie	minimă	medie	maximă		
1.	MKP71MRf	62,3	18,9	17,2	10,14	11,14	289,8	6,91
2.	MKP711MRf	61,9	19,4	17,5	10,13	11,11	288,7	6,90
3.	AN808/18	62,0	21,6	19,2	10,52	11,82	303,3	6,96
4.	AN810/18	63,9	22,5	18,4	10,81	12,32	304,1	6,86
5.	AN811/18	64,2	23,2	18,7	10,90	12,90	307,4	6,83
6.	MKP70MRf-mt	62,5	20,2	16,5	10,39	11,70	302,2	6,94

Forma paternă MKP70MRf a reconfirmat performanțele ameliorative, obținând și în anul 2021 un indice sintetic de 6,94 unități. Din cadrul liniilor experimentale noi, cu origine comună și 50% în genotip a genitorului MKP71, anumite performanțe în 57 hibridi simpli a manifestat AN808/18, care se deosebește fenotipic de la grupa BSSS-B37 prin absența colorației antocianice la antere, stigmat și rahis. Liniile 810/18 și 811/18 cu potențial de producție înalt dar cu boabe mai umede la recoltare, apreciate respectiv în 16 și 27 hibridi simpli, pot fi folosite în încrucișări cu forme parentale înzestrate cu capacitatea de pierdere rapidă a apei din boabe după maturitatea fiziologică.

Rezultatele experimentării testîncrucișărilor sistemice de tip topcross au permis selectarea a 12 linii consangvinizate create din material inițial a donatorilor AS587/02, DK205/710 din grupa de maturitate semitardivă (FAO 450) cu 6 linii experimentale ultratimpurii și timpurii. Datele redată în tabelul 3 constată valori negative semnificative a efectelor CGC după perioada mătăsîtului la AN510/18, AN531/18 și după umiditatea boabelor la AN654/18. La nivel cu martorul MKP61 s-au plasat 6 linii după precocitate și linia AN654/18 după umiditatea boabelor. Liniile experimentale AN531/18, AN602/18, AN605/18, AN772/18 cu efecte semnificativ pozitive ale CGC au moștenit de la donatorul AS587/02 însușirea de cedare lentă a umidității boabelor după maturizarea fiziologică. În medie pe 2 testeri recolta de boabe a hibridilor simpli a depășit nivelul de 10 t/ha și efecte pozitive ale CGC au înregistrat AN482/18 - 0,84 t/ha, AN655/18 - 0,56 t/ha, AN602/18 - 0,43 t/ha și AN510/18 - 0,34 t/ha, valori statistic semnificative la $DL_{05}=0,32$ t/ha. Liniile AN531/18, AN602/18, AN605/18, AN772/18 fenotipic asemănătoare cu donatorul AS587/02 prezintă interes pentru sintetizarea încrucișărilor înrudite AxA_1 ca forme materne.

Tabelul 3. *Capacitatea generală de combinare a liniilor consangvinizate cu germoplasma grupei Reid Iodent*

Nr. d/o	Cifrul liniei	Perioada până la mătăsît, zile		Umiditatea boabelor, %		Producția de boabe, t/ha	
		media	efectele CGC	media	efectele CGC	media	efectele CGC
1.	AN482/18	62,0	+0,1	20,4	-0,1	11,21	+0,84*
2.	AN510/18	61,0	-1,1*	20,8	+0,3	10,71	+0,34*
3.	AN531/18	61,0	-1,1*	21,6	+1,1*	10,63	+0,26
4.	AN535/18	62,0	+0,1	20,6	+0,1	10,69	+0,32
5.	AN602/18	63,5	+1,4*	21,7	+1,2*	10,80	+0,43*
6.	AN605/18	63,5	+1,4*	21,9	+1,4*	10,64	+0,27

7.	AN619/18	62,5	+0,4	20,6	+0,1	10,59	+0,22
8.	AN653/18	62,0	+0,1	20,8	+0,3	10,50	+0,13
9.	AN654/18	62,0	+0,1	19,2	-1,3*	10,33	-0,04
10.	AN655/18	63,5	+1,4*	20,7	+0,2	10,93	+0,56*
11.	AN772/18	62,7	+0,6	21,3	+0,8*	10,64	+0,27
12.	AN781/18	63,3	+1,2*	20,1	-0,4	10,52	+0,15
13.	MKP61 - mt	62,5	+0,4	18,9	-1,6*	10,24	-0,13

* valori semnificative la DL₀₅.

Liniile surori AN653/18, AN654/18 și AN655/18, dezvoltate din sursă comună de material inițial cu 50% în genotip a donatorului DK205/710, deși au multe caractere fenotipice similare se deosebesc semnificativ după efectele CGC a perioadei până la mătașit, umiditate și producția de boabe.

În cultura comparativă de orientare au fost experimentate 78 forme parentale, inclusiv 28 încrucișări înrudite Ax_{A1}, 41 linii din colecția operațională, 5 analogi restauratori ai fertilității polenului (MRf) și 4 analogi androsterili (cmsM). În tabelul 4 sunt analizate 18 linii consangvinizate, inclusiv 8 cu cifrul MKP folosite ca forme parentale în hibrizi comerciali. Perioada până la apariția stigmatelor a variat în intervalul 60-71 zile, iar maturitatea fiziologică a fost înregistrată la 106-127 zile de la răsărit cu un raport a fenofazelor respective (k) de 1,79 comparativ cu 1,91 la hibrizi. Recolta de boabe a atins valori cuprinse între 3,83–6,03 t/ha cu o medie de 4,77 t/ha și 18,4% umiditate la recoltare. Analiza datelor experimentale constată prezența a 7 linii cu potențial ridicat de 5,00–6,03 t/ha de boabe care pot fi folosite ca forme materne ale hibrizilor simpli. Condițiile climaterice ale anului 2021 au favorizat o diferențiere obiectivă a mostrelor studiate după umiditatea boabelor, talia plantei și inserția știuletelui productiv.

Tabelul 4. Caracteristica liniilor consangvinizate după principalii indici ameliorativi

Nr. d/o	Cifrul liniei	Zile până la			Producția de boabe, t/ha	Umiditatea boabelor, %	Înălțimea, cm	
		înflorit	mătașit	maturitate			plantei	știuletelui
1.	MKP22MRf	64	66	106	3,83	15,6	192,5	54,6
2.	AN5233/16	63	64	117	4,59	18,1	201,6	63,8
3.	AN5039/19	60	60	110	4,39	16,9	182,3	49,6
4.	AN5042/19	59	60	107	4,13	15,9	184,6	44,7
5.	AN5049/19	61	60	110	4,21	18,4	178,8	52,9
6.	MKP70MRf	66	67	118	4,25	18,9	196,5	62,6
7.	MKP71MRf	64	64	117	3,96	16,6	208,7	60,3
8.	MKP711MRf	64	65	116	3,68	16,1	203,2	58,4
9.	AN808/18	66	67	120	5,18	18,3	211,4	59,2
10.	AN810/18	67	68	123	4,67	20,6	216,2	62,8
11.	AN811/18	66	67	125	4,40	20,7	205,8	72,9
12.	MKP601cmsM	steril	65	117	5,63	20,4	209,8	72,3
13.	MKP61cmsM	steril	66	111	4,81	17,3	234,6	83,6
14.	MKP63cmsM	steril	71	127	5,74	19,8	231,7	84,6
15.	MKP64cmsM	steril	68	123	6,03	18,8	198,2	71,4
16.	AN653/18	63	64	116	5,49	18,9	206,5	71,3
17.	AN772/18	66	66	123	5,92	20,3	201,4	80,5
18.	AN781/18	66	68	124	5,00	19,6	227,8	93,8
	Media	-	65,3	117,2	4,77	18,4	205,3	66,6

În categoria genotipurilor cu pierdere rapidă a apei s-au încadrat MKP22MRf, AN5039/19, AN5042/19 cu bob indurată și MKP71MRf, MKP711MRf, MKP61cmsM din convarietàea dentiformis. Menționăm ca informația obținută în anul precedent la formele parentale constituie o bază științifică esențială pentru ameliorarea porumbului timpuriu, în special după capacitatea de producție, umiditatea boabelor, toleranța la maladiile știuleților și rezistența plantelor la căderea radiculară.

CONCLUZII:

1. Cadrul natural al anului 2021 a favorizat diferențierea liniilor consangvinizate de porumb timpuriu după principalii indici agronomici cu efecte economice în combinații hibride și per se. Ținând cont de frecvența redusă a condițiilor climaterice favorabile pentru evaluarea potențialului de producție, umidității boabelor și altor însușiri valoroase informația acumulată va eficientiza procesul de creare a hibrizilor competitivi
2. Analiza formelor parentale a permis selectarea liniilor AN5049/19, AN5095/19, MKP71MRf, MKP711MRf, MKP70MRf și 808/18 cu valori superioare a indicelui PUM. În test încrucișări sistematice de tip topcross au fost evidențiate 4 linii experimentale cu efecte semnificativ înalte ale capacității generale de combinare după producția de boabe.

Bibliografie:

1. Мустяца, С.И.; Борозан, П.А.; Брума, С.Г.; Русу, Г.В. *Создание, оценка, классификация и использование самоопыленных линий скороспелой кукурузы*. В «Институт Растениеводства «Порумбень» - 40 лет научной деятельности». - Кишинев, 2014, с. 70-98.
2. Мустяца, С.И.; Борозан, П.А.; Спыну, В.Г. *Изменения в процессе создания и использования инбредных линий раннеспелой кукурузы*. В: Инновационные аспекты в селекции сельскохозяйственных культур. - Пашкань, 2020, с. 24-35.
3. Troyer, A.F. *Temperate corn. Background, behavior and breeding*. In: Speciality corns. Second edition", CRC Press, USA, 2000, pp. 393-466.
3. Sarca, Tr. 2004 *Ameliorarea porumbului*. În: Porumbul. Studiu monografic vol. 1 Biologia porumbului. – București: Ed. Academiei Române, 2004, p. 363-462.
4. Орлянский, Н.А.; Орлянская, Н.А. *Определение селекционной ценности самоопыленных линий кукурузы*. В Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Краснодар, 2009, с. 82-88.

CRITERIILE DE SELECTARE A HIBRIZILOR DE PORUMB PENTRU CULTIVARE LA BOABE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Borozan Pantelimon, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, vice-director pentru știință*, Musteața Simion, *doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător, cercetător științific principal*, Spînu Valentina, Spînu Alexei, Statnic Mihail, *cercetători științifici, Institutul de Fitotehnie „Porumbeni”, MEC*.

The article presents the results of maize hybrids comparisons for performance in institutional testing program for 2001-2021 years. It was demonstrated that values of main agronomical traits are associated with hybrids genotypes and specific reaction to a large range of natural conditions. The practical importance of early maize hybrids FAO 230-300 for grain production in Moldova are argued using a selection index PUM, that combines information of grain yield, kernel moisture and period of vegetation.

Key words: *Maize, Grain yield, Hybrids, Index PUM, Kernel moisture, Period of flowering and maturity.*

INTRODUCERE

Obiectivul principal al firmelor specializate în ameliorare și producerea semințelor certificate de culturi agricole constă în satisfacerea cerințelor cumpărătorilor la soiuri sau hibrizi. Agricultură este permanent orientată spre obținerea unui profit mai mare de pe o unitate de suprafață pentru a returna investițiile și eficiența corelează cu utilizarea hibrizilor competitivi cu potențial înalt de producție. Menționăm că costul semințelor prezintă un imput relativ mai mic comparativ cu alte componente (carburanți, fertilizanți, erbicide) ale cheltuielilor de producere. Piața Republicii Moldova este asigurată de un număr impunător a hibrizilor de porumb străini și autohtoni, incluși în *Catalogul Soiurilor de plante* [1]. Prin urmare fermierul necesită informație referitoare la caracteristica acestora, care poate fi furnizată de originatori, dilerii de sămânță, propria experiență și a vecinilor acumulată în ultimii ani. Criteriile generale de selectare se limitează la producție, umiditatea boabelor la recoltare, precocitate și unele caracteristici adiționale: rezistența la boli, frângerea tulpinii, căderea radiculară, consistența boabelor și pretabilitatea la recoltarea mecanizată [2].

Scopul lucrării în cauză constă în generalizarea rezultatelor experimentale multianuale la testarea hibrizilor marca „Porumbeni” utilizați ca martori în culturi comparative și diferențierea acestora în baza unor indici de integrare a însușirilor agronomice valoroase.

MATERIAL ȘI METODĂ

În calitate de material biologic s-au folosit 6 hibrizi de porumb cu indicele FAO 300-460, omologați în Moldova pentru cultivare la boabe și 2 hibrizi timpurii FAO 200-230 incluși în Registrul de Stat a soiurilor de plante a Republica Belarus pentru cultivare la boabe și siloz. Hibrizii au fost experimentați pe parcursul anilor 2016-2021 în culturi comparative de preconcurs, concurs și ecologice după metodologia tradițională. Rezultatele multianuale (2001-2021) a testărilor de concurs includ media a 25 hibrizi din grupele de maturitate semitimpurie, mijlocie și semitardivă. Mostrele au fost semănate pe parcele cu suprafața de 10m² în 6 repetiții x 2 densități a plantelor în testarea de concurs și 3 repetiții în culturi comparative de preconcurs și ecologice. Însușirile agronomice cu efecte economice s-au încadrat în indicele sintetic PUM (producție, umiditate, maturitate), calculat în formula: $PUM = \frac{Pb - (100 - Ub)}{k \times M}$, unde Pb – producția de boabe, Ub-umiditatea boabelor la recoltare, k – raportul între numărul de zile de la răsăritul plantelor până la maturitatea fiziologică și numărul de zile până la apariția stigmatelor. Indicii PZ prezintă produsul împărțirii producției de boabe la 14% umiditate la numărul de zile până la maturitatea fiziologică, definită ca perioadă de vegetație.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele experimentale ale hibridilor comerciali de porumb, obținute în culturi comparative de concurs (CCC) în 5 ani de testare, constată faptul că producția de boabe este semnificativ influențată de durata perioadei de vegetație (tabelul 1). Hibridul simplu modificat Bemo 203, realizat în modelul heterotic Reid Iodent x Euroflint, a înregistrat cele mai mici valori după numărul de zile de la răsăritul plantelor până la mătăsit și apariția stratului negru la baza boabelor, care marchează maturitatea fiziologică a boabelor, adică stoparea procesului de acumulare a substanței uscate. Producția de 6,13 t/ha și valorile minime de 0,618 a indicelui PZ afirmă adaptabilitatea redusă a combinațiilor hibride dent x flint la condițiile naturale ale țării noastre. Hibridul simplu Bemo 235 cu bob dentat a format producție de 6,80 t/ha la umiditatea boabelor de 13,9% și după valorile indicelui PZ (0,661) s-a plasat la nivelul hibridului semitardiv Porumbeni 427 (0,662). Cu performanțe agronomice superioare s-au afirmat Porumbeni 310 din grupa de maturitate semitimpurie și Porumbeni 427 cu indice de maturitate FAO 420, realizând o ambianță eficientă a producției și umidității boabelor la recoltare. Hibridii Porumbeni 427 și Porumbeni 461 cu deosebiri de 2,2 și 3,4 zile a fenofazelor mătăsitului și maturității fiziologice au format recolte mai înalte, dar s-au diferențiat semnificativ după conținutul de apă în boabe. Rezultate modeste după producție, umiditatea boabelor și valorile indicelui PZ a înregistrat hibridul trilinear Porumbeni 374, cu cea mai rentabilă producere a semințelor certificate în loturile de hibridare.

Tabelul 1. *Caracteristica hibridilor de porumb din diferite grupe de maturitate în CCC, media pe 5 ani*

Denumirea hibridului	Tipul hibridului	Maturitatea FAO	Zile până la		Producția de boabe, t/ha	Umiditatea boabelor, %	Indice PZ
			mătăsit	maturitate			
Bemo 203	(AxA ₁)xB	200	55,4	99,2	6,13	15,2	0,618
Bemo 235	AxB	230	56,2	102,8	6,80	13,9	0,661
Porumbeni 310	AxB	300	59,6	106,4	7,29	14,7	0,685
Porumbeni 374	(AxB)xC	380	61,6	110,0	7,03	16,7	0,639
Porumbeni 427	AxB	420	62,2	112,0	7,42	13,2	0,662
Porumbeni 461	AxB	460	64,4	115,4	7,45	17,8	0,646

Condițiile climaterice ale anilor de testare (în anul 2020 seceta și arșița au compromis totalmente producția) au influențat semnificativ asupra indicilor agronomici relațai. În medie pe 6 hibridi producția de boabe a constituit 5,26 t/ha la 13% umiditate în 2016, 7,58 t/ha la 15,8% în 2017, 7,32 t/ha la 14,5% în 2018, 6,19 t/ha la 9,4% în 2019 și 8,77 t/ha la 25,3% umiditate în anul 2021. Durata fenofazelor mătăsit și maturizare au avut valori respectiv de 62,5 și 103,7 zile (k = 1,66) în 2016, 56,7 și 104,8 zile (k = 1,85) în 2017, 57,2 și 102,5 zile (k = 1,79) în 2018, 59,2 și 107,5 zile (k = 1,82) în 2019, 64,0 și 119,7 zile (k = 1,87) în 2021. Valorile minimale (k = 1,66) și maximale (k = 1,87) înregistrate respectiv în anii 2016 și 2021 reflectă diferențe semnificative ale duratei fenofazei reproductive de la mătăsit până la maturitatea fiziologică, care au înregistrat valori de 41,2 și 55,7 zile și a influențat asupra recoltei de boabe cu o diferență de 3,51 t/ha.

Potențialul de producție a hibridilor omologați în R. Moldova a fost apreciat în testarea ecologică, realizată în anul 2021 cu condiții climaterice foarte favorabile pentru cultura porumbului. Datele experimentale redate în tabelul 2 arată că în zona de nord a Moldovei porumbul a format în medie o recoltă de 10,70 t/ha cu valori maxime de 12,42 t/ha la hibridul b simplu Porumbeni 465 și 11,56 t/ha la Porumbeni 352. Producția de boabe a fost inferioară cu circa 10% în zona centrală și 13% în zona de sud. În medie pe trei localități cele mai înalte valori a producției au înregistrat hibridii din ultima generație de ameliorare: Porumbeni 352 – 10,39 t/ha la 21,1% umiditate și Porumbeni 465 – 10,88 t/ha la 21,4% umiditate a boabelor. Hibridul semitimpuriu Porumbeni 310 cu o producție de 9,88 t/ha la 20,2% umiditate a boabelor s-a plasat la nivelul hibridilor comerciali Porumbeni 427 și Porumbeni 461.

Tabelul 2. *Producția hibridilor de porumb în 3 localități ecologice în anul 2021*

Denumirea hibridului	Văsoca, zona nord		Pașcani, zona centru		Zărnești, zona sud		Media	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Porumbeni 310	10,56	20,8	9,79	27,8	9,29	11,9	9,88	20,2
Porumbeni 352	11,56	20,1	9,43	30,2	10,17	12,9	10,39	21,2
Porumbeni 374	8,91	22,1	9,18	25,4	7,71	13,2	8,60	20,2
Porumbeni 427	10,01	21,1	9,38	21,1	9,52	13,4	9,64	18,5
Porumbeni 461	10,72	23,2	9,09	28,7	9,36	13,2	9,72	21,7
Porumbeni 465	12,42	22,6	10,29	28,7	9,92	13,0	10,88	21,4
Media	10,70	21,6	9,53	27,0	9,33	12,9	9,85	20,5

1 - producția de boabe, t/ha, 2 - umiditatea boabelor, %.

Culturile comparative de preconcurs a hibridilor FAO 150-300 au fost realizate în cadrul laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele nordice, având ca martori Porumbeni 176MRf

pentru grupa de maturitate ultratimpurie, Bemo 203 și Bemo 235 pentru grupa timpurie și Porumbeni 310 pentru grupa semitimpurie. Experiențele, în funcție de condițiile climaterice, au fost semănate la 23 martie în 2016, 26 martie în 2018 și 2019, 1 mai în 2021 și 4 mai în anul 2017. Răsăritul plantelor a fost notat la 9 zile în 2018, 12 zile în 2016, 2017, 2019 și 15 zile de la semănat în anul 2021. Recoltarea s-a efectuat în prima și a doua decadă a lunii septembrie (2016-2017) sfârșit de septembrie – început de octombrie (2018-2019) și în prima decadă a lunii octombrie în anul 2021. Datele experimentale ale principalelor însușiri agronomice, redate în tabelul 3, arată că perioada vegetativă până la mătăsit în anul 2017-2019 a fost foarte apropiată și a înregistrat valori de 54,3 zile la Bemo 203, 55,2 zile la Bemo 235 și 57,8 zile la Porumbeni 310. După acest indicator se observă o similaritate în anii 2016 și 2021 cu o medie a martorilor de 60,0, 61,8 și 64,3 zile. Durata perioadei reproductive (mătăsit-maturitate) în 2016 a constituit 37,0 zile cu o variație în intervalul 36,0-38,2 la cei trei hibrizi și 56,4 zile în 2021 cu valori de la 55,0 până la 58,5 zile. În anii respectivi cu maximă diferențiere a coeficientului $k = 1,59$ unități în 2016 și 1,91 unități în 2020 s-au înregistrat deosebiri semnificative a producției de circa 4-5 t/ha boabe. Hibrizii timpurii Bemo 203 și Bemo 235, relativ apropiați după numărul de zile de la răsărit până la mătăsit și maturitate, au format în medie pe 5 ani recolte de 6,25 t/ha și 7,11 t/ha boabe. Bemo 203, realizat în încrucișări a formei materne cu bob dentat din grupa Reid Iodent cu linia paternă din convarietatea îndurată a manifestat capacitate de uscarea a boabelor mai lentă comparativ cu Bemo 235 și Porumbeni 310 sintetizați în baza modelului heterotic Reid Iodent x BSSS-B37. Acești martori cu bob dentat după valorile indicelui PUM, care integrează producția, umiditatea boabelor și maturitatea, sunt mai apropiați în comparație cu valorile indicelui PZ de 0,669 și 0,705 unități de producție.

Tabelul 3. *Indicii agronomici a hibrizilor de porumb FAO 200-300 ca martori în culturi comparative de concurs*

Hibridii martori	Anii	Zile până la		k	Producția de boabe, t/ha	Umiditatea boabelor, %	Indice PUM	Indice PZ
		mătăsit	maturitate					
Bemo 203	2016	59,8	96,5	1,61	5,11	13,4	4,60	0,530
	2017	53,4	97,5	1,83	5,79	19,5	4,76	0,594
	2018	54,2	103,8	1,92	5,84	12,8	4,89	0,563
	2019	55,3	101,5	1,84	5,49	11,9	4,75	0,541
	2021	60,3	115,3	1,91	9,03	23,1	6,03	0,783
	Media	56,6	102,9	1,82	6,25	16,1	5,00	0,602
Bemo 235	2016	61,5	97,5	1,58	5,68	10,8	5,80	0,582
	2017	54,7	102,5	1,87	6,53	18,8	5,18	0,637
	2018	55,3	105,6	1,91	7,02	12,5	5,82	0,665
	2019	55,7	102,6	1,84	5,93	11,8	5,10	0,578
	2021	62,0	117,8	1,90	10,40	18,8	7,17	0,883
	Media	57,8	105,2	1,82	7,11	14,5	5,81	0,669
Porumbeni 310	2016	64,3	102,5	1,59	6,01	11,2	5,22	0,586
	2017	57,3	107,0	1,87	7,63	22,4	5,53	0,713
	2018	57,7	111,5	1,93	8,32	11,9	6,58	0,746
	2019	58,3	106,0	1,82	6,23	11,7	5,18	0,588
	2021	64,3	122,8	1,91	10,97	21,1	7,05	0,893
	Media	60,4	110,0	1,82	7,83	15,7	5,91	0,705

Analiza datelor experimentale din culturi comparative de concurs și de concurs, referitoare la performanțele agronomice ale hibridului timpuriu Bemo 235, constată perspectiva de cultivare a acestuia în Republica Moldova. În opinia lui T. Sarca [3] precocitatea hibrizilor este un criteriu indispensabil pentru atingerea maturității în zonele nordice și premontane cu resurse termice reduse. Folosirea hibrizilor timpurii în zonele sudice diminuează efectele dăunătoare ale secetelor atmosferice și pedologice, asigurând recoltarea cu boabe mai uscate, care necesită mai puține cheltuieli pentru păstrarea lor. Experiențele efectuate de către Iu. Cobelev [4] în zona de nord-vest a regiunii Odessa au stabilit o majorare de circa 19% a producției grâului de toamnă după porumbul precoce comparativ cu hibridii din grupa de maturitate medie ca premergător. Autorul remarcă avantajele acestui premergător pentru culturile cerealiere de toamnă care includ: recoltarea mai timpurie, posibilitatea pregătirii calitative a solului și a semănatului în epoca optimală. Menționăm că maturitatea fiziologică a hibrizilor cu indice FAO 200-300 studiați în cultură comparativă de concurs a fost înregistrată în prima decadă a lunii septembrie. Prezența stratului negru (black layer) la baza boabelor marchează cu exactitate întreruperea procesului fiziologic de acumulare a substanțelor nutritive elaborate prin fotosinteză și indică că boabele au atins greutatea maximă. În anii cu condiții climaterice normale momentul maturității fiziologice se notează la umiditatea boabelor de 28-32%. Prin urmare apariția stratului negru la baza bobului nu poate constitui un indicator al momentului recoltării porumbului, definit ca maturitate tehnologică, care depinde de metoda de recoltare, posibilitățile de uscarea și păstrare a producției. Pierderea apei ca proces fizic de la

maturitatea fiziologică până la maturitatea tehnologică diferă în funcție de temperatură și umiditatea absolută a aerului. Influența condițiilor climaterice s-a dovedit a fi semnificativă și hibridii martori în culturi comparative de preconcurs (tabelul 3) au fost recoltați la umiditatea boabelor de 11,5% în anul 2016, 16,0% în 2017, 15,1% în 2018, 9,7% în 2019 și 26,2% în anul 2021. Hibridii de porumb se deosebesc după viteza de umplere a boabelor în faza reproductivă „mătăsit-maturitate fiziologică” și viteza de pierdere a apei în perioada de la maturitatea fiziologică până la maturitatea tehnologică. Permeabilitatea și grosimea pericarpului, conținutul de proteine cu proprietăți hidrofile la Bemo 203 cu bob semiindurata rezultă cu umiditate mai înaltă la recoltare, comparativ cu Bemo 235 de tip dentiformis. Conform datelor experimentele publicate numărul de zile necesar pentru micșorarea conținutului de apă de la 38% până la 20% în funcție de genotip se încadrează în intervalul 14-30 zile [5]. Din cadrul hibridilor comerciali de porumb marca „Porumbeni” capacitate de cedare rapidă a apei din boabe posedă Porumbeni 427, urmat de Bemo 235 și Porumbeni 310.

Trecerea de la recoltarea porumbului în știuleți la recoltarea directă în boabe și criza energetică semnalată în anul curent impun acordarea unei atenții mai sporite la caracteristicile hibridilor comerciali a diferitor firme de ameliorare. Scumpirea energiei pentru uscarea boabelor, lipsa capacităților de păstrare temporară și de lungă durată favorizează comercializarea producției din câmp cu reduceri (discount) esențiale pentru umiditatea ridicată și a impurităților. Boabele de porumb se păstrează fără pierderi la umiditate inferioară de 14%, considerată ca prag minimal a apei libere. Producția cu umiditatea mai joasă de 20% poate fi păstrată temporar prin aerisirea masei pentru evitarea autoîncălzirii și descompunerii substanțelor organice în rezultatul reacțiilor fiziologice cu eliberare de energie termică. Prin urmare perioada de vegetație, viteza de pierdere a apei din boabe după maturitatea fiziologică și umiditatea la maturitatea tehnologică devin criterii esențiale la selectarea hibridilor pentru cultivare la boabe [6]. În scopul diferențierii hibridilor după progresele genetice înregistrate la multiple însușiri poate fi folosit indicele PUM, care încadrează 3 indici variabili cu efecte economice – producția, umiditatea boabelor și perioada de vegetație. Valorile indicelui respectiv pentru hibridii comercializați în Moldova a constituit 5,80 unități de producție la Porumbeni 310, 5,75 la Porumbeni 427, 5,28 la Porumbeni 374 și 5,25 unități la Porumbeni 461.

Producția porumbului în Republica Moldova este semnificativ influențată de condițiile climaterice, în special de cantitatea depunerilor atmosferice. Lipsa apei în sol în perioada critică de dezvoltare afectează recolta. În anii 2007 și 2020 seceta de sol și atmosferică a redus drastic recolta de boabe iar producții ridicate s-au înregistrat doar în anii 1997, 2010 și 2021. Analiza datelor experimentale ale hibridilor din testarea de concurs (tabelul 4) arată o diferențiere între grupele de maturitate după potențialul de producție realizat în condiții favorabile de mediu. Menționăm că în fiecare grupă de maturitate au fost apreciați câte 25 hibridi, selectați din culturile comparative de preconcurs și orientare. Cele mai înalte valori a producției de boabe s-au înregistrat în grupa de maturitate semitardivă cu o medie de 10,36 t/ha comparativ cu 9,97 t/ha a hibridilor cu maturitate mijlocie și 9,54 t/ha în grupa semitimpurie.

Tabelul 4. *Producția de boabe (t/ha) a hibridilor din CCC în anii favorabili*

Anii	Grupa semitimpurie		Grupa mijlocie		Grupa semitardivă		Media pe 3 grupe
	media	intervalul de variație	media	intervalul de variație	media	intervalul de variație	
1997	10,59	9,43-11,68	10,94	9,93-12,28	11,09	9,77-12,50	10,87
2010	9,03	7,68-10,79	9,79	8,61-11,41	10,40	8,54-11,83	9,74
2021	9,01	6,66-10,93	9,18	7,06-10,53	9,59	7,83-11,16	9,26
Media pe ani	9,54	7,92-11,13	9,97	8,53-11,41	10,36	8,71-11,83	9,96

În anii respectivi mostrele performante au format recolte maxime de 10,53-12,50 t/ha. Cadrul natural al anilor 2010 și 2021 a fost relativ mai apropiat după cantitatea precipitațiilor atmosferice în perioada de vegetație, înregistrându-se respectiv 501 mm și 504 mm comparativ cu 281 mm în 1997. Caracteristic pentru acești 3 ani este distribuția uniformă a precipitațiilor în fazele critice de dezvoltare a porumbului cu un anumit surplus față de media multianuală. (tabelul 5). Temperatura aerului pe parcursul perioadei de vegetație a anului 1997 a constituit 19,1°C față de 21,2°C în 2010 și 20,4°C în 2021. Constatăm că o anumită influență negativă asupra porumbului au avut temperaturile mai ridicate (23,0 și 24,1°C) în iulie 2010 și 2021 în comparație cu 20,2°C în anul 1997.

Tabelul 5. *Regimul pluviometric și termic a anilor cu producții maxime de porumb*

Anii	Suma precipitațiilor, mm					Temperatura aerului, °C				
	mai	iunie	iulie	august	suma	mai	iunie	iulie	august	media
1997	11,5	56,5	150,0	62,8	280,8	17,2	19,9	20,2	19,0	19,1
2010	108,3	198,5	123,5	70,7	501,0	16,9	20,9	23,0	24,2	21,2

2021	66,0	118,0	141,0	179,0	504,0	15,2	20,2	24,1	22,0	20,4
Media multianuală	45,0	65,0	60,0	45,0	215,0	16,3	19,9	21,8	21,1	19,8

Analiza datelor producției de porumb în culturi comparative de concurs (localitatea Pașcani, r-nul Criuleni) pe parcursul anilor 2001-2021 arată că recolte inferioare s-au obținut în 3 ani (2007, 2012, 2020), de 5-7 t/ha în 8 ani, de 7-9 t/ha în 8 ani și maxime de peste 9 t/ha în 2 ani (2010, 2021). În perioada respectivă avantajele hibrizilor semitardivi FAO 400-460 au fost înregistrate în 3 ani (2004, 2006, 2018), iar a hibrizilor semitimpurii și mijlocii în 2 ani (2001, 2016). Informația respectivă, cu anumite limitări a arealului reprezentativ, argumentează necesitatea cultivării hibrizilor din diferite grupe de maturitate selectați în baza producției de boabe, perioadei de vegetație, vitezei de umplere a boabelor și capacității de cedare a apei din boabe după maturitatea fiziologică. Ultimele două însușiri pot fi considerate ca prioritate, ținând cont de costurile ridicate la energia pentru uscarea boabelor. Cultivarea hibrizilor cu perioadă de vegetație diversificată asigură stabilitatea producției în condiții de mediu fluctuante și eșalonarea în timp a lucrărilor de recoltare și depozitare. În ultimii ani se observă tendința fermierilor din R. Moldova de a cultiva 1-2 hibrizi cu performanțe agronomice în sezonul precedent, care în condiții climaterice diferite nu întotdeauna rezultă cu recolta așteptată. Practica țărilor cu suprafețe extinse de porumb se bazează pe utilizarea unui sortiment mai larg de hibrizi. În cordonul porumbului din SUA o fermă tipică cu suprafețe de 300-500 ha cultivă 6-8 hibrizi, dintre care hibridul favorit ocupă 40-50%, alți 2-3 hibrizi cu 30-40% și 4-5 hibrizi din ultima generație de ameliorare cu 10-20 % din suprafețele cultivate cu porumb [2].

CONCLUZII:

1. Analiza setului de hibrizi de porumb testați pe parcursul a mai multor ani în culturi comparative de concurs într-o localitate ecologică constată fluctuații semnificative a producției de boabe în funcție de cadrul natural și grupa de maturitate.
2. La selectarea hibrizilor pentru cultivare la boabe în Republica Moldova criteriile de bază se referă la producție, perioada de vegetație și umiditatea boabelor la maturitatea fiziologică și tehnologică. Integrarea acestor însușiri în indicii de selecție PUM și PZ diferențiază mai informativ și obiectiv genotipurile.
3. Lărgirea spectrului de hibrizi din grupele de maturitate semitimpurie, mijlocie și semitardivă în unitățile agricole cu suprafețe mai mari de porumb asigură o stabilitate a producției de boabe în condiții naturale diversificate. Majorarea cotei hibrizilor cu indice de maturitate FAO 230-300 ar rezulta cu recoltarea mai timpurie a porumbului cu umiditate redusă a boabelor și cu semănatul culturilor de toamnă în epocă optimă.

Bibliografie:

1. *Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru anul 2022. Ediție specială.* – Chișinău, 2022. – 135 p.
2. Troyer, A.F. *Temperate corn. Background, behavior and breeding.* In: „Speciality Corns. Second edition”, CRC Press, SUA, 2000, pp. 393-466.
3. Sarca, T. *Ameliorarea porumbului.* În: Porumbul. Studiu monografic. Vol. 1, Biologia porumbului, București: Ed. Academiei Române, 2004, p. 363-462.
4. Кобелев, Ю.К. *Биологические особенности подбора разновременнo созревающих гибридов и сортов кукурузы для условий северо-западной зоны степи УССР.* Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Кишинев 1967. - 24 с.
5. Cristea, M. *Fiziologia porumbului.* În: Porumbul. Studiu monografic. Vol. 1, Biologia porumbului. – București: Ed. Academiei Române, 2004, p. 95-144.
6. Багринцева В.Н. 2021 *К вопросу выбора гибридов кукурузы для Ставропольского края.* В: Кукуруза и сорго, 2021, №1, с. 31-35.

ROLUL FERTILIZANȚILOR FOLIARI ASUPRA RECOLTEI PORUMBULUI

Spivacenco Anatolie, *doctor în economie, director*, Meleca Anatolie, *doctor în agronomie, șef de laborator*, Criucicov Oleg, *cercetător științific, Institutul de Fitotehnie Porumbeni, MEC.*

The objective of this study was to evaluate the impact of three foliar fertilizers applied on maize (*Zea mays* L.) for productivity cultivated on chernoziom carbonated. Four treatments of fertilization were tested: control (no fertilization), Gumat de caliu (Baical) – 1,5 l/ha, Terra Sorb foliar – 3,0 l/ha and Fertileader Axis – 3,0 l/ha. Foliar fertilizations was applied two times at the vegetative growth stage. Results showed that foliar fertilizers significantly increased the maize grain yield.

Key words: *foliar fertilization, maize, productivity.*

INTRODUCERE

Cultura porumbului este una dintre cele mai solicitate culturi cu cel mai înalt randament economic, manifestat prin obținerea recoltelor înalte. Această cultură asigură în special sectorul zootehnic, care are o pondere semnificativă în alimentația populației.

Verigile importante în obținerea recoltei ridicate la porumb sunt selectarea corectă a hibridului potrivit zonei de cultivare dar și tehnologia de cultivare care include semănatul în termeni optimali, controlul dăunătorilor și buruienilor în faza inițială de creștere. Un factor nu mai puțin important este fertilizarea culturii atât de bază cât și suplimentarea cu macro și micro elemente aplicate foliar.

Porumbul este o plantă consumatoare de elemente nutritive în special NPK, datorită producției mari de substanță uscată la unitatea de suprafață. Pentru formarea unei tone de boabe porumbul consumă din sol 18-28 kg de azot, 9-14 kg de fosfor și 24-36 kg de potasiu. Aceste elemente nutritive sunt asigurate de obicei prin fertilizarea radiculară. Pe lângă aceste elemente porumbul este sensibil și la insuficiența de microelemente cum ar fi Zincul (Zn), care este esențial pentru dezvoltarea embrionului și sporește rezistența plantelor la boli, borul (Br) implicat în dezvoltarea organelor reproductive și Manganul (Mn), care are un rol deosebit în procesul de fotosinteză.

Aprovizionarea culturii porumbului cu zinc și mangan este binevenită în primele faze de vegetație de la 4-6 frunze, când disponibilitatea acestor microelemente este limitată din cauza diferitor factori, inclusiv temperaturile scăzute, umiditatea excesivă sau seceta, fenomene des întâlnite în ultimii ani.

Diverse cercetări au demonstrat ca fertilizarea foliata nu este o alternativa pentru fertilizarea radiculara, dar poate completa eficient și stimula absorbția radiculară a elementelor nutritive din sol. Alături de fertilizarea radiculară cu principalele elemente nutritive NPK, utilizarea fertilizanților foliari cu conținut ridicat de microelemente este o veriga importantă în creșterea și dezvoltarea plantelor, cu numeroase avantaje. În scopul creșterii productivității și calității este recomandată combinarea acestor două metode de fertilizare.

Fertilizarea radiculară se efectuează în urma rezultatelor obținute după analiza testelor de sol cu informația referitor la conținutul elementelor minerale, iar fertilizarea foliară se utilizează în multe cazuri după simptomele apărute pe frunze. Fertilizarea foliară este o metoda (un supliment), prin care se poate completa fertilizarea radiculară pentru prevenirea sau corectarea deficiențelor de nutriție, în cazul când sistemul radicular funcționează insuficient. Din aceste considerente pentru utilizarea eficientă a fertilizării foliare este foarte important diagnosticarea corectă a deficiențelor de nutriție.

Alături de lipsa elementelor nutritive din sol, factorii care acționează negativ asupra sistemului radicular sunt: bolile sau dăunătorii la nivelul rădăcinilor, lipsa oxigenului în sol ca urmare a tasării solului sau a excesului de apă, prezenta excesului de săruri etc. În condiții de pH acid al solului, anumite elemente sunt blocate la acest nivel iar asimilarea elementelor nutritive nu are loc.

Totodată, pentru obținerea unui efect a fertilizării foliare, o condiție importantă este prezenta aparatului foliar sănătos, care să poată absorbi fertilizantul aplicat.

Reieșind din aceste aspecte în cadrul *IF Porumbeni* a fost inițiată o experiență în scopul determinării influenței preparatelor foliare asupra dezvoltării plantelor și formării recoltei la cultura porumbului.

MATERIAL ȘI METODE

Experiența a fost efectuată în câmpul experimental al laboratorului de tehnologie. Prelucrarea solului a fost efectuată conform metodelor tradiționale care include graparea cu borona de discuri premergătorul, administrarea îngrășămintelor, arătură de toamnă la 22-25 cm și nivelarea solului. Sub arătură de toamnă au fost administrate îngrășăminte minerale - Nitroamofosca (N16;P16;K16) 100 kg/ha și a doua aplicare cu Salpetru amoniacal (N 34,6) în cantitatea de 100 kg/ha a fost realizată odată cu prașila mecanică când plantele au atins înălțimea de 25-30 cm. Suprafața parcelei a fost de 63m², suprafața de evidență – 42 m². Solul cernoziom carbonat argilos greu calcaros cu conținutul de humus -3,25%, fosfor activ 1,9 mg/100 gr de sol, potasiu solubil -24 mg/100 gr. de sol, capacitatea de nitrificație a solului - 1,4 mg/100 gr de sol. Premergător în experiență a fost porumbul. Semănatul s-a efectuat prin metoda punctată norma de însămânțare fiind 64 mii boabe/ha. Obiectul de cercetare a servit hibridul de porumb Porumbeni 461. Experiența a inclus 4 variante, inclusiv martorul și 3 variante de fertilizanți foliari amplasată în 4 repetiții.

În perioada de vegetație au fost efectuate 2 tratamente manual în faza de 4-6 frunze și în faza de 8-10 frunze a porumbului.

Pentru tratamente foliare a fost utilizată stropitoarea manuală. Fertilizarea foliara a fost efectuată atunci când stomatele erau deschise, dimineața devreme, la temperatura mai joasă de 22° C. Roua de pe frunze ajută la aderarea fertilizantului foliar.

Pe parcursul perioadei de vegetație a porumbului s-au efectuat observații fenologice și măsurări biometrice, conform programului de cercetare. Recoltarea s-a efectuat manual de pe suprafața de evidență în faza coacerii deplină a bobului. Datele obținute ale recoltei au fost calculate la umiditatea boabelor standard – 14% și prelucrate statistic.

În experiență au fost utilizați următorii fertilizanți foliari:

1. GUMAT de CALIU un stimulator natural al creșterii și dezvoltării plantelor, care conține o gamă complexă de microelemente necesare pentru nutriția lor. Acest preparat se referă la preparatele organo minerale obținute în urma prelucrării materiei prime naturale cu conținut bogat de humus. GUMAT de CALIU contribuie la durata și intensitatea de înflorire, întărește sistemul radicular, contribuie la întărirea imunității plantelor și dezvoltarea plantelor în condiții de stres.

2. TERRASORB FOLIAR – Biostimulator ecologic cu conținut ridicat în aminoacizi liberi (9,3%), obținuți prin hidroliză enzimatică și microelemente (Mn, B și Zn), cu rol în creșterea vegetativă, dar și generativa a plantei. Acest preparat influențează la sporirea rezistenței plantelor la stresul abiotic prin: creșterea conținutului de clorofilă; stimularea fotosintezei; creșterea disponibilității nutrienților.

3. FERTILIDER AXIS –biostimulator lichid NP cu microelemente și complex seaactiv (complex de molecule extrase din alge) Acest preparat este un biostimulator foliar special pentru cultura porumbului datorită conținutului mare de Zinc și a complexului complex seaactiv (complex de molecule extrase din alge) Complexul Seaactiv permite o absorbție rapidă a nutrienților către plantă; asigură creșterea și dezvoltarea plantei; stimulează activitatea și procesele fiziologice în plantă, crescând rezistența la stres și asigurând intensificarea proceselor fiziologice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile climatice manifestate în timpul sezonului de creștere a porumbului au fost favorabile pentru această cultură și randamentul acesteia.

Necesarul de substanțe nutritive ale porumbului depinde de obiectivul de producție și de potențialul hibridului. Hibridii noi de porumb cu potențial ridicat de producție au o necesitate mai mare de nutrienți. Porumbul utilizează cantități diferite de nutrienți la diverse stadii de creștere. Eficiența îngrășămintelor la porumb depinde de momentul aplicării. Este recomandat ca îngrășămintele să se aplice ținând cont de etapa de dezvoltare a porumbului.

Prima aplicare a fost efectuată prin stropire foliară în faza de 4-6 frunze. Alimentarea suplimentară a porumbului într-o fază atât de timpurie este necesară pentru a elimina stresul fiziologic, deoarece faza respectivă este perioada de trecere de la hrana plantei din bob la utilizarea elementelor nutritive din sol, rădăcina primară este încă slab dezvoltată, astfel sistemul radicular nu are capacitatea de absorbție să satisfacă pe deplin necesitățile fiziologice ale porumbului în elemente nutritive. Anume în această perioadă se formează primele rădăcini nodulare care formează baza sistemului radicular.

A doua stropire a fost efectuată peste două săptămâni în faza de 8-10 frunze ale porumbului. În această fază, își pierde capacitatea de absorbție rădăcinile primare, iar cultura își asigură necesarul în nutriția minerală cu ajutorul rădăcinilor secundare.

Eficacitatea preparatelor aplicate a fost analizată prin notări vizuale și prin efectuarea evidențelor biometrice: înălțimea plantei, numărul de frunze, lățimea frunzei, suprafața frunzelor a unei plante și după nivelul de producție. Suprafața foliară a unei plante a fost calculată prin înmulțirea lungimii frunzei la lățimea frunzei și la numărul total de frunze pe o plantă. Rezultatele biometrice obținute sunt redată în tabelul 1.

Tabelul 1. Acțiunea fertilizanților foliari asupra creșterii și dezvoltării porumbului (media din patru repetiții)

Varianta	Înălțimea plantelor cm	Numărul de frunze pe o planta, buc	Lungimea unei frunze, cm	Lățimea unei frunze, cm	Suprafața foliară a unei plante, cm ²
1.Martor	251,2	12,3	9,0	74,4	8236,1
2.Gumat de caliu (Baical) – 1,5 l/ha	265,4	12,4	9,2	75,2	8578,8
3.Terra Sorb foliar – 3,0 l/ha	271,5	12,4	9,1	76,1	8587,1
4.Fertilider Axis – 3,0 l/ha	272,6	12,4	9,2	76,8	8761,3

În rezultatul analizei datelor obținute în medie pe 4 repetiții menționăm că, toate trei variante de fertilizanți foliari, utilizate în studiu au manifestat o influență pozitivă asupra înălțimii plantelor și lungimii frunzelor. Plantele prelucrate cu preparatul Terrasorb au fost mai înalte cu 20,3 cm, iar cele prelucrate cu Fertileader Axis cu 20,8 cm, comparativ cu martorul. Plantele prelucrate cu Gumat de caliu au avut în medie o înălțime de 265,4 cm comparativ cu 251,2 cm la plantele martor. Rezultate similare au fost obținute și după lungimea frunzei. O diferență de 2,4 cm comparativ cu media martor a fost observată la plantele prelucrate cu preparatul Terra Sorb și de 1,7 cm la cele prelucrate cu Fertileader Axi.

Lungimea frunzelor la plantele prelucrate cu Gumat de caliu, comparativ cu martorul a fost cu 0,8 cm mai mare. O influență nesemnificativă s-a observat după numărul de frunze și lățimea frunzei, aceste caractere au fost mai puțin influențate de acțiunea fertilizanților foliari.

În baza numărului de frunze, lungimii și lățimii acestora a fost calculată suprafața totală a frunzelor la o plantă. Fertilizatorul foliar Fertileader Axi a avut o acțiune evidentă asupra plantelor, majorând suprafața frunzelor pe o plantă cu 525 cm², comparativ cu martorul. O diferență de 342,7 cm² față de martor sa înregistrat la preparatul Gumat de caliu și 351,0 la preparatul Terra Sorb.

Tabelul 2. *Influența fertilizanților foliari asupra producției de boabe la porumb*

Nr. d/o	Varianta	Producția de boabe, t/ha				Media, t/ha	+ Martor t/ha
		I	II	III	IV		
1	Martor	9,25	8,52	9,85	8,42	9,00	-
2	Gumat de caliu (Baical) – 1,5 l/ha	10,11	9,31	10,46	9,56	9,86	+ 0,86 +9,5%
3	Terra Sorb foliar – 3,0 l/ha	10,02	9,04	9,89	9,33	9,57	+ 0,57 +6,3%
4	Fertileader Axis – 3,0 l/ha	10,34	9,60	10,30	10,24	10,12	+ 1,12 +12,45
DL ₀₅ 0,46 t/ha							

Aceste rezultate obținute conduc la majorarea producției obținute la variantele prelucrate cu fertilizanti foliari. Rezultatele obținute în urma analizei recoltei sunt prezentate în Tabelul 2.

Acțiunea fertilizanților foliari asupra productivității porumbului este confirmată prin obținerea producției de boabe mai înaltă comparativ cu martorul. Aplicarea fertilizanților foliari în condițiile anului 2021 a majorat producția de boabe la porumb cu 0,57 t/ha până la 1,12 t/ha boabe, în dependența de fertilizantul administrat, comparativ cu varianta martor.

Aceste rezultate confirmă faptul că microelementele care intră în componența fertilizanților foliari sunt importante pentru menținerea proceselor fiziologice active precum fotosinteza, metabolismul glucidelor, sinteza hormonilor de creștere, justificată prin plante mai înalte, frunze mai lungi etc.

Efectul de la aplicarea fertilizanților foliari în anul de referință a fost vizibil deoarece plantele de porumb s-au dezvoltat în condiții optime, fiind aprovizionat cu toate elementele nutritive necesare. Alături de principalele macro-elemente necesare plantei, prin fertilizarea foliară au fost administrate și microelementele: magneziul (Mg), sulful (S), calciul (Ca), zincul (Zn) și manganul (Mn).

Importanța semnificativă în obținerea unei eficiențe de la utilizarea fertilizanților foliari o are și aprovizionarea cu apă. O cantitate suficientă de umiditate productivă în sol (în stratul de 0-100 cm. - 146,6 mm) a făcut posibilă dezvoltarea porumbului în primele faze de vegetație. Precipitațiile din iunie (118 mm) au permis plantelor de porumb să se dezvolte bine și să acumuleze biomasă, precipitațiile din iulie (141 mm) și august (179 mm) au permis plantelor de porumb o dezvoltare bună, care a condus la obținerea recoltei înalte.

CONCLUZII:

1. Experiențele efectuate au confirmat faptul că utilizarea îngrășămintelor foliare la porumb în primele faze de vegetație activează creșterea și dezvoltarea suprafeței frunzelor, precum și stimulează formarea organelor generative – știuleților ce în final contribuie la obținerea recoltelor majore.
2. Această schemă tehnologică de aplicare a îngrășămintelor foliare poate fi folosită cu succes în multe gospodării din Moldova. Implementarea acesteia permite fermierilor să obțină o creștere a recoltei de porumb cu 6,3-12,4%, în funcție de nutriția minerală, fertilitatea solului și de potențialul genetic al hibridilor de porumb. Totodată, trebuie de menționat că rezultatele obținute în anul 2021 pot să difere semnificativ de indicii experimentali obținuți în condiții de secetă (lipsa de umiditate și temperaturi înalte) cum a fost în anul 2020.

Bibliografie:

1. Таран, Д.А.; Ласкин, Р.В.; Малаканова, В.П.; Толорая, Т.Р. *Аммиачная селитра и гумат калия в повышении продуктивности гибридов кукурузы*. В: Кукуруза и сорго, 2011, №2, с. 3-8.
2. Агафонов, Е.В. *Оптимизация питания и удобрения культур полевого севооборота на карбонатном черноземе*. – Москва: Изд-во МСХА, 1992. – 160 с.
3. Фирсов, С.А.; Фирсов, Е.Ф.; Дмитриченко, Д.А.; Швырков, С.А. *Агроэкологическое обоснование эффективности Гумата «Плодородие»*. В: Агрехимический вестник, 2008, № 3, с. 35–36.
4. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 315 с.

**EVALUAREA UNOR COMBINAȚII HIBRIDE DE PORUMB, ÎN BAZA RITMULUI DE
CEDARE A UMIDITĂȚII DIN BOABE, ÎN TIMPUL COACERII
EVALUATION OF HYBRID MAIZE COMBINATIONS BASED ON GRAIN MOISTURE
RELEASE RATE DURING RIPENING**

Spînu Angela, *doctorand, Institutul Fitotehnie „Porumbeni”, MEC.*

In this scientific work, we studied the rate of moisture release in a set of hybrid corn combinations over five periods of moisture determination. The combinations with the best moisture loss rate from the corn grains in the ripening phase were selected. Taking into account the dynamics of moisture loss in the grains, an initial breeding material was created that has both a high grain yield and a rapid maturation.

Key words: *corn hybrids, grain yield, grain moisture.*

Având în vedere progresele înregistrate pe plan mondial în sporirea producției la unitatea de suprafață la hibridii de porumb, ne-am propus studierea variabilității caracterelor care condiționează capacitatea de producție și umiditatea boabelor, la unele genotipuri de porumb. Ca material inițial pentru cercetare au fost folosite 20 linii consangvinizate, care au fost încrucișate în sistem dialel. Din care s-a selectat și evaluat 132 combinații hibride, clasificate în patru seturi după perioada de înflorire a paniculului. S-a studiat dinamica pierderii umidității din boabe, care a fost efectuată în cinci etape de determinare pe parcursul lunilor septembrie și octombrie. Din cauza precipitațiilor abundente din 2021, perioada de maturizare a hibridilor de porumb a fost întârziată și deci prima determinare a umidității a fost efectuată la data de 20 septembrie, iar apoi la interval de șapte zile (tab. 1).

Tabelul 1: *Dinamica umidității boabelor la hibridii de porumb, din setul semi-timpuriu, FAO 251-300, în anul 2021 (%)*

Cifrul	I etapă 20.09	II etapă 27.09	diferența I și II etapă	III etapă 4.10	diferența II și III etapă	IV etapă 11.10	diferența III și IV etapă	V etapă 22.10	diferența IV și V etapă	diferența medie
Porumbeni 310	28,0	26,8	1,2	25,1	1,7	20,0	5,1	18,3	1,7	2,4
T19401	28,5	24,7	3,8	21,3	3,4	19,3	2,0	17,1	2,2	2,9
T19402	31,1	29,2	1,9	21,9	7,3	19,0	2,9	18,9	0,1	3,1
T19403	32,6	29,8	2,8	24,3	5,5	22,7	1,6	20,7	2,0	3,0
T19404	25,4	22,3	3,1	16,9	5,4	16,2	0,7	15,2	1,0	2,6
T19405	24,6	23,5	1,1	17,9	5,6	16,8	1,1	14,9	1,9	2,4
T19406	24,8	22,7	2,1	16,9	5,8	16,9	0,0	15,6	1,3	2,3
T19407	29,0	26,9	2,1	23,5	3,4	21,0	2,5	20,4	0,6	2,2
T19408	26,6	21,4	5,2	18,5	2,9	15,6	2,9	14,1	1,5	3,1
T19409	30,3	24,2	6,1	20,0	4,2	17,4	2,6	15,5	1,9	3,7
T19410	25,7	23,4	2,3	19,1	4,3	18,8	0,3	16,1	2,7	2,4
T19411	34,2	30,5	3,7	23,6	6,9	20,3	3,3	18,4	1,9	4,0
T19412	25,2	24,2	1,0	19,4	4,8	17,5	1,9	15,7	1,8	2,4
T19413	27,1	25,2	1,9	20,8	4,4	15,5	5,3	14,2	1,3	3,2

Din tabelul 1, putem observa că hibridul T19411, care a intrat în experiment cu cea mai mare umiditate (34,2%) a avut în medie cel mai mare ritm de pierdere a umidității (4,0%). Acest hibrid a pierdut pe parcursul etapelor de determinare 15,8% umiditate, ajungând în final cu 18,4% umiditatea boabelor, deci a înregistrat un ritm bun de pierdere a apei din boabe. Iar hibridul T19405 având la început umiditatea de 24,6%, a ajuns la a cincea etapă cu umiditatea de 14,9%, pierzând în medie 2,4% umiditate. Putem observa că, hibridul T19406, având de asemenea la început procentul de apă din boabe mic (24,8%), și-a menținut umiditatea boabelor între etapele 3 și 4 de determinare a umidității, adică 16,9%.

În setul hibridilor cu FAO 301-350 au fost repartizați și evaluați un număr de 43 hibridi (tab. 2). Din cele 43 combinații hibride cel mai mare procent de pierdere a apei din boabe, între etape, l-a avut T19455 (7,9%), având umiditatea inițială cea mai mare, de 50,0% și ajungând în final cu 18,5% umiditate a boabelor și deci având un ritm rapid de pierdere a apei din boabe.

Tabelul 2: *Dinamica umidității boabelor la hibridii de porumb, din setul semi-timpuriu, FAO 301-350, în anul 2021 (%)*

Cifrul	I etapă 20.09	II etapă 27.09	diferența I și II etapă	III etapă 4.10	diferența II și III etapă	IV etapă 11.10	diferența III și IV etapă	V etapă 22.10	diferența IV și V etapă	diferența medie
Porumbeni 374	28,1	25,9	2,2	24,8	1,1	16,7	8,1	15,3	1,4	3,2
T19417	28,5	27,6	0,9	24,1	3,5	23,0	1,1	21,1	1,9	1,9
T19422	24,5	23,9	0,6	17,4	6,5	17,3	0,1	16,1	1,2	2,1
T19446	28,2	27,4	0,8	26,9	0,5	22,3	4,6	19,8	2,5	2,1

T19445	25,3	24,7	0,6	18,6	6,1	17,3	1,3	16,7	0,6	2,2
T19436	25,7	25,3	0,4	21,7	3,6	18,3	3,4	16,7	1,6	2,3
T19418	29,2	28,1	1,1	21,4	6,7	21,2	0,2	20,0	1,2	2,3
T19416	32,0	31,7	0,3	22,1	9,6	17,6	4,5	12,6	5,0	4,9
T19431	35,2	32,0	3,2	30,2	1,8	17,5	12,7	15,5	2,0	4,9
T19454	37,6	32,2	5,4	19,1	13,1	18,0	1,1	17,5	0,5	5,0
T19437	36,7	31,2	5,5	24,2	7,0	17,6	6,6	14,3	3,3	5,6
T19441	50,0	39,7	10,3	28,2	11,5	23,4	4,8	20,4	3,0	7,4
T19455	50,0	39,8	10,2	23,3	16,5	20,9	2,4	18,5	2,4	7,9

Din datele prezentate în tabel putem observa că între etapele 2 și 3 majoritatea combinațiilor au înregistrat un procent mare de pierdere a umidității și maxima a fost de 16,5%, iar minima de 0,5%. Hibridul T19416, care a avut umiditatea inițială de 32,0%, a ajuns în final cu cel mai mic procent de apă în boabe 12,6%, iar diferențele de umiditate între etapele de determinare a umidității a variat între 0,3-9,6%. Ceea ce ne arată că procentul de pierdere a umidității între unele etape a fost foarte mare. Pe parcursul etapelor de determinare a umidității, hibridul T19417, a înregistrat cel mai mic procent de pierdere a apei din boabe (7,4%). A intrat în experiment cu umiditatea boabelor de 28,5% și a ajuns în final cu 21,1% umiditate.

În setul hibridilor mijlocii, cu FAO 351-400, au fost evaluați 45 de combinații în comparație cu matorul Porumbeni 427 (tab. 3). Hibridii din acest set au avut un procent maxim de cedare a apei din bob de 11,2% (T19496), iar cel mai mic procent a fost de 0,1% (T19484), între etapele de determinare a umidității.

Tabelul 3: *Dinamica umidității boabelor la hibridii de porumb, din setul mijlociu, FAO 351- 400, în anul 2021 (%)*

Cifrul	I etapă 20.09	II etapă 27.09	diferența I și II etapă	III etapă 4.10	diferența II și III etapă	IV etapă 11.10	diferența III și IV etapă	V etapă 22.10	diferența IV și V etapă	diferența medie
Porumbeni 427	35,6	27,2	8,4	17,6	9,6	16,6	1,0	14,3	2,3	5,3
T19500	32,8	31,1	1,7	26,2	4,9	23,0	3,2	22,8	0,2	2,5
T19478	27,4	26,5	0,9	20,4	6,1	19,0	1,4	17,1	1,9	2,6
T19458	29,6	27,1	2,5	22,7	4,4	20,9	1,8	19,1	1,8	2,6
T19460	25,5	22,2	3,3	18,5	3,7	15,1	3,4	14,2	0,9	2,8
T19481	32,8	30,6	2,2	27,4	3,2	23,6	3,8	21,2	2,4	2,9
T19484	29,7	27,2	2,5	19,0	8,2	15,8	3,2	15,7	0,1	3,5
T19472	36,2	31,6	4,6	21,1	10,5	16,5	4,6	15,1	1,4	5,3
T19497	39,1	30,8	8,3	25,1	5,7	19,7	5,4	18,0	1,7	5,3
T19498	39,8	36,8	3,0	26,6	10,2	22,6	4,0	17,9	4,7	5,5
T19496	50,0	38,8	11,2	32,1	6,7	29,4	2,7	24,4	5,0	6,4

Hibridul T19496 care a intrat în experiment cu cea mai mare umiditate a boabelor (50,0%), pe parcursul etapelor de determinare a avut și cel mai mare procent de cedarea apei între etape, respectiv 6,4% și a ajuns în final cu umiditatea boabelor de 24,4%. La nivelul matorului putem observa hibridii T19472 și T19497 care au înregistrat un procent de cedare a umidității între etape de 5,3%. Și deoarece hibridul T19497 a avut umiditatea inițială de 39,1%, iar cea finală de 18,0%, putem spune că acest hibrid are un ritm foarte bun de pierdere a apei din boabe. Cel mai mic procent de pierdere a umidității, între etapele de determinare, îl observăm la hibridul T19500 (2,5%), care a pierdut pe parcurs doar 10% din umiditatea inițială.

În ultimul set de experimentare și anume setul hibridilor semi-tardivi, au fost evaluați 31 hibridi, inclusiv matorul Porumbeni 461 (tab. 4). Din numărul total de hibridi evaluați, 11 hibridi au avut un procent de pierdere a umidității, între etape, mai mic ca matorul, 2 hibridi s-au clasat la nivelul matorului, iar 17 hibridi au înregistrat un procent mai mare ca matorul. Din datele obținute, observăm că, hibridul T19531 a înregistrat cel mai mare procent de pierdere a umidității între etapele de determinare (4,9%). Acest hibrid a intrat în experiment cu umiditatea boabelor de 34,5% și ajungând în final cu 14,9% umiditate a boabelor, pierzând pe parcursul etapelor 19,6%, deci putem spune că are un ritm de pierdere a apei din boabe foarte rapid.

Tabelul 4: *Dinamica umidității boabelor la hibridii de porumb, din setul semi-tardiv, FAO 401-450, în anul 2021 (%)*

Cifrul	I etapă 20.09	II etapă 27.09	diferența I și II etapă	III etapă 4.10	diferența II și III etapă	IV etapă 11.10	diferența III și IV etapă	V etapă 22.10	diferența IV și V etapă	diferența medie
Porumbeni	33,5	29,8	3,7	28,7	1,1	27,3	1,4	19,2	8,1	3,6

461										
T19518	31,6	27,2	4,4	25,8	1,4	23,6	2,2	21,8	1,8	2,5
T19530	32,3	32,2	0,1	27,8	4,4	24,1	3,7	21,8	2,3	2,6
T19505	34,8	33,3	1,5	32,1	1,2	31,8	0,3	23,5	8,3	2,8
T19511	35,4	32,1	3,3	28,4	3,7	25,6	2,8	23,9	1,7	2,9
T19510	32,1	31,9	0,2	27,4	4,5	21,4	6,0	20,4	1,0	2,9
T19529	37,4	34,7	2,7	26,2	8,5	22,7	3,5	19,6	3,1	4,5
T19502	32,5	27,1	5,4	24,7	2,4	16,5	8,2	14,2	2,3	4,6
T19509	34,5	32,8	1,7	30,6	2,2	29,2	1,4	16,1	13,1	4,6
T19528	37,3	35,9	1,4	28,2	7,7	22,7	5,5	18,5	4,2	4,7
T19526	37,7	32,9	4,8	29,0	3,9	23,3	5,7	18,5	4,8	4,8
T19531	34,5	32,6	1,9	24,9	7,7	17,8	7,1	14,9	2,9	4,9

Cel mai mic procent de pierdere a umidității din boabe, între etape, a fost de 0,1% și a fost înregistrat la hibridul T19530, iar pe parcursul experimentului a pierdut doar 10,5% umiditate din boabe, clasându-se pe locul doi după hibridul T19518, care a pierdut pe parcursul etapelor de determinare, doar 9,8% umiditate.

CONCLUZII:

1. Cel mai rapid ritm de pierdere a apei din boabe, l-au înregistrat hibridii T19411 (a pierdut pe parcursul etapelor de determinare 15,8% umiditate), T19455 (31,5%), T19497 (21,1%) și T19531 (19,6%).
2. Dintre hibridii cu cel mai încetinit ritm de cedare umidității am observat hibridii T19407 care a cedat doar 8,6% umiditate, T19417 a pierdut 7,4% umiditate, hibridul T19500 cu 10,0% umiditate și hibridul T19518 care pe parcursul etapelor de determinare a pierdut doar 9,8% umiditate din boabe.
3. Cel mai mic procent de pierdere a umidității între etapele de determinare a fost de 0,1% la hibridii T19402, T19422, T19484 și hibridul T19530, iar hibridul T19406 și-a menținut umiditatea boabelor între etapele 3 și 4 de determinare a umidității, adică 16,9%.
4. Cel mai mare procent de pierdere a umidității din boabe între etape a fost de 16,5% și a fost înregistrat de hibridul T19455, între etapele 2 și 3 de determinare a umidității din boabe.

Bibliografie:

1. Божко, О.В. *Динамика влагоотдачи зерна у гибридов кукурузы в условиях приморского края*. В: Дальневосточный аграрный вестник „Агрономия”, 2017, №3 (43), с. 17-22.
2. Чистяков, С. Н.; Супрунов, А. И.; Ласкин, Р.В. *Изучение динамики влагоотдачи зерном у линий и гибридов кукурузы при его созревании*. В: Научный журнал КубГАУ, № 84 (10), 2012.

СЕЛЕКЦИЯ БАКЛАЖАНА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ И ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Кушнарёв Александр, *научный сотрудник*, Обручков Павел, *младший научный сотрудник*, «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

In order to increase the area and increase the efficiency of eggplant production, a large-scale research work on this crop is being carried out in the Scientific Research Institute of Agriculture Tiraspol. There are a large number of varieties and hybrids of eggplant of various shapes and colors on the market. The actual task is to evaluate the existing and create a modern assortment of varieties and hybrids characterized by a complex of economically valuable traits, the development and implementation of resource-saving techniques and effective elements of cultivation technology.

Key words: eggplant, hybrid, breeding, yield, fruit.

ВВЕДЕНИЕ

Баклажан – важная овощная культура, распространенная как в открытом, так и в защищенном грунте. В настоящее время средняя урожайность в открытом грунте Молдовы достигает 40-50 т/га. В тепличных хозяйствах Украины и России составляет 10-15 кг/м², а потенциальная возможность – 25-30 кг/м². На рынке представлено большое количество сортов и гибридов баклажана разнообразной формы и окраски. Общие требования при селекции следующие: высокая урожайность, глянцева темно-фиолетовая или черная окраска поверхности плодов, однородность, бесшипость, отсутствие сильной ребристости, хорошие вкусовые и технологические качества (отсутствие горечи, тяжей, пустот, нежная консистенция мякоти, малосемянность), устойчивость к вертициллезу и толерантность к фитоплазмозу, устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды [3].

Для увеличения площадей и повышения эффективности производства баклажана, в Приднестровском НИИ сельского хозяйства проводится масштабная научно-исследовательская работа по этой культуре. Актуальная задача – оценка существующего и создание современного сортимента сортов и гибридов, характеризующихся комплексом хозяйственно-ценных признаков,

разработка и внедрение ресурсосберегающих приемов и эффективных элементов технологии возделывания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа проводилась в ГУ «ПНИИСХ» на базе *Лаборатории иммунитета*, а в настоящее время пасленовых культур. Созданы новые перспективные линии баклажана с комплексом хозяйственно-ценных признаков – 6, 10, 11, 17, 40, 70, 102, 140, 152, 220, 252, 320; белоплодные 203, 206, 209, 222.

Полевые опыты проведены в пленочных теплицах и открытом грунте на многолетнем провокационном фоне монокультуры пасленовых. Посев образцов баклажана на рассаду в плёночные теплицы проходит с 17 по 22 марта по схеме: 9×1-2 см. Густота стояния растений – 400-500 шт./м². Массовые всходы обычно отмечаются с 29 марта по 4 апреля.

Высадка рассады в открытый грунт вручную ленточным способом с первой декады мая по схеме (90+50)×20-25 см. Для борьбы с колорадским картофельным жуком проводятся обработки инсектицидом Кораген (КС, 200 г/л) – 0,25 л/га; с обыкновенным паутинным клещом – акарицидом Масай, СП (200 г/кг) – 0,3 кг/га.

Полученные данные обрабатывали по методике Б.А. Доспехова и с помощью пакета прикладных компьютерных программ AgCStat [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С 2000 года в ПНИИСХ была начата целенаправленная работа по созданию круглоплодного баклажана деликатесного направления. Все представленные и в то время и сейчас на рынке образцы (Глобус, Пятачок, Ротонда, Бумбо, Гелиос, Шаровидный, Пинг-Понг, Санчо Панса, Виола ди Фиренци, Фиолетовый шар, F₁ Буржуй, F₁ Беатриче, F₁ Беата) характеризуются в условиях Приднестровья низкой урожайностью и высокой восприимчивостью к болезням, в первую очередь к вертициллезу. Плоды некоторых из них, из-за повышенного содержания соланина, оказались малопригодны в пищу.

В результате многолетней работы, после гибридизации лучших коллекционных образцов, методом рекуррентной селекции по комплексу хозяйственно-ценных признаков на провокационном фоне выделена перспективная линия 30 с округлыми плодами высоких вкусовых качеств. При передаче в 2015 г. в госсортоиспытание ей дано название Королева Марго.

Королева Марго – среднепоздний сорт баклажана деликатесного направления, от массовых всходов до технической зрелости 125-135 дней.

Растение мощное, полураскидистое, слабоопушенное, среднеоблиственное. Стебли и листья красивой антоциановой окраски, выделяющей сорт ещё на этапе выращивания рассады. Плоды крупные, массой 250-400 г, при специальном уходе 700-800 г, округлой формы оригинального фиолетово-сиреневого цвета. Индекс плода 1,0-1,1. Возможна слабая ребристость. Мякоть белоснежная, нежная, без горечи, с высокими вкусовыми качествами.

По раннему и общему урожаю значительно превосходит сорт селекции донецкой опытной станции Гелиос (табл. 1). Требователен к условиям выращивания. Устойчив к вертициллезу.

Таблица 1. *Характеристика нового сорта баклажана Королева Марго, средние за 2013-2015 гг.*

Показатель	Гелиос (ДОО), st.	Королева Марго	Отклонение от st. (±)
Период от массовых всходов до технической спелости, дней	115	130	+15
<i>Урожайность стандартных плодов, т/га:</i>			
- ранняя (до 05.08)	4,1	3,2	-0,9
- общая	16,7	22,1*	+5,4
<i>Плод</i>			
- средняя масса, г	240	280	+40
- форма	округло-томатовидная	округлая	
- окраска	тёмно-фиолетовая	фиолетово-сиреневая	
- индекс плода	0,8-0,9	1,0-1,1	+0,2
- дегустационная оценка, балл	5,0	5,0	0
<i>Биохимический состав плодов</i>			
- сухие вещества, %	8,4	9,0	+0,6
- общие сахара, %	4,1	3,9	-0,2
- аскорбиновая кислота, мг/100 г	3,7	4,2	+0,5
<i>Поражаемость растений на провокационном фоне, %:</i>			
- вертициллезное увядание	40	15	-25
- желтое увядание (фитоплазмоз)	35	25	-5

Примечание: * – при испытании в 2020 г. урожайность сорта Королева Марго составила 39 т/га.

Сорт Королева Марго районирован с 2016 г. в Приднестровье, по Молдове с 2018 г., в России с 2020 г. Получен патент № 123 от 10.01.2020.

В сортименте баклажана *Приднестровского НИИСХ* до недавнего времени не было образцов с крупными плодами овально-грушевидной формы тёмной окраски, типа Black Beauty, F₁ *Clorinda* или Бычье сердце. Была актуальной задача создать подобный гибрид.

На основании ранее созданного исходного материала с комплексом хозяйственно ценных признаков и высокой комбинационной способности, отобраны линии Л-17 и Л-70 от скрещивания которых получен гибрид F₁ Оптимус.

F₁ Оптимус – среднеспелый гибрид. От массовых всходов до технической зрелости 110-120 дней. Растение мощное, полураскидистое. Лист и стебель зеленой окраски. Урожайность в открытом грунте 50-60 т/га. Плоды крупные, массой 200-300 г, овально-грушевидной формы, от темно-фиолетового до черного цвета, с красивым глянцем. Мякоть светло-зеленая, без горечи, высоких вкусовых качеств (табл. 2).

Таблица 2. *Характеристика нового гибрида баклажана Оптимус (средние за 2017-2019 гг.)*

Показатель	F ₁ Оптимус	F ₁ Clorinda, st	Отклонение от st. (±)
Период от массовых всходов до технической спелости, дней	97	91	+6
<i>Урожайность стандартных плодов, т/га:</i>			
- ранняя (до 5.08)	7,9	4,1	+3,8
- общая	44,1*	13,0	+31,1
<i>Плод</i>			
- средняя масса,	190	185	+5
- форма	овально-грушевидная	овально-грушевидная	
- окраска	черно-фиолетовая, с блеском	черно-фиолетовая	
- индекс плода	1,9-2,1	1,9-2,1	
- дегустационная оценка, балл	4,6	4,4	++0,2
- сухие вещества, %	8,98	9,32	-0,34
- общий сахар, %	2,98	2,97	+0,01
- аскорбиновая кислота, мг/100 г	3,20	3,69	-0,49
<i>Поражаемость растений на провокационном фоне, %:</i>			
- вертициллезное увядание	10	90	-80
- желтое увядание	47	10	+37
- столбур	0	0	0

Примечание: * – при испытании в 2020 г. урожайность гибрида F₁ Оптимус составила 70 т/га.

Требователен к агротехнике. Устойчив к вертициллезу, толерантен к фитоплазмозу.

Районирован с 2020 г. в Приднестровье, по Молдове с 2022 г. Авторское свидетельство Республики Молдова за № 800.

ВЫВОДЫ:

В Лаборатории паслёновых *ПНИИСХ* созданы:

1. Перспективный сорт баклажана деликатесного направления Королева Марго, превосходящий по урожайности и устойчивости к вертициллезу аналогичные образцы инорайонной селекции.
2. От скрещивания Л-17 и Л-70 получен перспективный среднеспелый гибрид F₁ Оптимус с крупными плодами овально-грушевидной формы красивой тёмной окраски.
3. Сорт Королева Марго районирован с 2018 года по Молдове, с 2020 года по России. Гибрид F₁ Оптимус районирован с 2022 года по Молдове.

Библиография:

1. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. – Москва: Колос, 1985. – 351 с.
2. Мамедов, М.И. *Овощеводство в Мире: Производство основных овощных культур, тенденция развития за 1993-2013 годы по данным FAO*. В: Науч.-практич. журнал «Овощи России». – Москва: «ВНИИССОК», 2015, № 2 (27), с. 3-9.
3. Мегердичев, Е.Я. *Технологические требования к сортам овощей и плодов, предназначенным для различных видов консервирования*. – Москва: «Россельхозакадемия», 2003. – 95 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Обручков Павел, младший научный сотрудник, «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

On natural infectious backgrounds, breeding material was studied for breeding sweet pepper for resistance to major diseases (verticilliosis, yellow wilt, or phytoplasmosis and viral pathogens). The test samples were evaluated according to the biochemical composition of fruits (dry matter, total sugars, ascorbic acid).

Key words: *sweet pepper, line, variety, provocative background, yield, resistance, biochemical.*

ВВЕДЕНИЕ

Перец (*Capsicum annuum* L.) является экономически значимой паслёновой культурой во многих странах, в том числе и в Приднестровье.

Перец является одним из самых ценных овощей по богатству витаминами. Его плоды богаты биологически активными веществами, по содержанию витамина С он стоит наравне с черной смородиной, а по содержанию витамина А близок к моркови. Благодаря своим вкусовым и кулинарным качествам он получил широкое распространение во многих странах мира.

В селекции перца сладкого особое внимание уделяется улучшению товарных качеств и внешнего вида плодов. Новые сорта должны обладать красивыми, гладкими, сочными и ароматными плодами, без трещин и пятнистостей. Предпочтение отдаётся образцам со светло-зелёной и молочно-жёлтой окраской плодов в технической спелости и ярко-жёлтой, красной – в биологической. В последние годы большим спросом пользуются сорта с кубовидной формой и различной окраской плода. Поэтому в институте начата работа по расширению исходного материала с кубовидной формой.

Из-за усиления поражения перца вирусными и особенно фитоплазменными организмами в институте проводится жёсткий отбор коллекционных и селекционных образцов по устойчивости к данным инфекциям.

Цель исследований – изучение на провокационных фонах различных болезней перца сладкого, выделение устойчивых растений для дальнейшей селекционной работы по созданию специализированных сортов и гибридов F₁ с высоким генетическим потенциалом, комплексом хозяйственно ценных и признаков, устойчивых к стрессовым факторам среды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа проводится на базе ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» в условиях открытого грунта на многолетнем естественном инфекционном фоне монокультуры паслёновых.

Посев образцов на рассаду в плёночные теплицы на солнечном обогреве проводился во второй декаде марта по схеме: 10×1,0-2,0 см. Густота стояния растений – 400-500 шт./м². Массовые всходы получили 07-08 апреля.

Агротехника возделывания включала общепринятые приёмы для рассадной культуры перца сладкого.

Высадка рассады в открытый грунт производилась вручную ленточным способом во второй-третьей декаде мая по схеме (90 + 50) × 10-15 см.

Материалом для проведения исследований служили сорта и линии перца сладкого селекции ГУ «ПНИИСХ».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В питомнике конкурсного испытания исследовали четыре образца перца сладкого в сравнении со стандартом сортом Подарок Молдовы и F₁ Темп.

Стандарт Подарок Молдовы характеризовался общей урожайностью – 22 т/га. Поражение вертициллёзом не наблюдалось, вирусными болезнями и жёлтым увяданием – среднее 5 и 10% соответственно, а российский гибрид F₁ Темп характеризовался общей урожайностью 23,5 т/га, поражение вертициллёзом на 6%, вирусными болезнями и жёлтым увяданием – среднее 15 и 20% соответственно.

Существенное превосходство по урожайности над стандартом Подарок Молдовы отмечено у сорта Бастион 27,5 т/га, а по сравнению со стандартом F₁ Темп гибрид F₁ [Л-224 х Л-134] – 39 т/га. Комплексная фитопатологическая оценка показывает, что все исследуемые образцы в очень слабой степени поражались вертициллёзным увяданием (на 0-5%). Поражение фитоплазмозом в форме жёлтого увядания – средней степени (7-20%), меньшее его развитие наблюдалось F₁ [Л-224 х Л-134] – 7%. Вирусными болезнями исследуемые образцы поразились от слабой степени до средней (на 4-15%) (табл. 1).

Гибрид F₁ [Л-224 x Л-134] раннеспелый гибрид сладкого перца для свежего потребления и переработки. От всходов до технической спелости 110 дней, до биологической 125 дней. Куст штамбовый, плоды конусовидной формы, с блестящей поверхностью. В технической спелости плоды светло-зеленые, в биологической красные. Масса 100 г. Потенциальная урожайность свыше 50-60 т/га.

Вынослив к вертициллезному увяданию, толерантен к желтому увяданию.

Бастион. Раннеспелый сорт. Техническая спелость плодов наступает на 95 сутки, а биологическая на 125 сутки после появления полных всходов. Растение штамбовое, полураскидистое, высотой 60 см, среднеоблиственное. Плод пониклый, кубовидный, гладкий, имеет глянец. В технической спелости светло-зеленый, в биологической – красный, масса 160 г. Толщина стенки плода до 10 мм. Потенциальная урожайность в открытом грунте 50 т/га.

Сорт отличается высокой урожайностью, незначительной поражаемостью вирусными и фитоплазменными болезнями. Рекомендуются для свежего потребления и переработки.

При селекции сортов и гибридов перца сладкого значительный интерес представляет содержание в плодах биологически активных веществ. Образцы с высокими биохимическими показателями будут использованы в качестве исходного материала (табл. 2).

Среди исследуемых образцов наибольший интерес представляет сорт Бастион, характеризующийся высоким содержанием витамина С (220,2 мг/100 г).

Таблица 1. *Продуктивность перспективных образцов перца сладкого в конкурсном испытании (открытый грунт, 2021 г.)*

Образец	Урожайность стандартных плодов, т/га		Характеристика плода				Степень развития, %		
			окраска плодов		форма	масса, г	вирусных болезней	жёлтого увядания	вертициллеза
	т/га	% к ст.	техническая	биологическая					
Подарок Молдовы, st.	22,0	100	зелёная	красная	конусовидная	90	5	10	0
Темп F ₁ , st.	23,5	100	светло-зелёная	красная	призмочной-конусовидная	105	15	20	5
Бастион	27,5	125	кремовая	-/-	кубовидная	140	4	10	1
F ₁ Восход	34,8	146	зелёная	-/-	конусовидная	120	5	13	1
F ₁ [Л-13 x Л-204]	26,4	154	светло-зелёная	-/-	-/-	95	7	10	3
F ₁ [Л-224 x Л-134]	39,0	165	-/-	-/-	-/-	100	5	7	1
НСР _{0,05}	3,2						3	6	1

Таблица 2. *Биохимический состав плодов перца сладкого в конкурсном испытании (открытый грунт, 2021 г.)*

Образец	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг/100 г
Подарок Молдовы, St.	6,4	3,1	135,7
F ₁ Темп	5,4	2,6	130,5
с. Бастион	6,8	3,5	220,2
F ₁ Восход	6,4	2,9	166,4
F ₁ [Л-13 x Л-204]	6,4	2,8	168,9
F ₁ [Л-224 x Л-134]	6,1	3,0	133,1

ВЫВОДЫ:

1. Наиболее вредоносными в 2021 году были фитоплазменные болезни, проявляющиеся преимущественно в виде жёлтого увядания и вирусные в форме огуречной и люцерновой мозаики.
2. По результатам конкурсного испытания выделяется сорт Бастион с высокой урожайностью и минимальным поражением болезнями при комплексной фитопатологической оценке и гибрид F₁ [Л-224 x Л-134].

3. Сорт Бастион и F₁ [Л-224 x Л-134] характеризуются высокой урожайностью и биохимическим составом наравне со слабым поражением болезнями.

Библиография:

1. Барбарицкий, А.Ю.; Игнатова, С.И.; Паршин, В.Г. *Вирусные и фитоплазменные болезни томата и перца сладкого в Ростовской области*. В: Селекция, семеноводство и биотехнологии овощных и бахчевых культур. Докл. III Межд. конф., посвящ. памяти Б.В. Квасникова. - Москва: ВНИИО, 2003, с. 55.
2. Косова, А.И. *Столбур паслёновых и его влияние на формообразование*. – Кишинёв: Штиинца, 1987. – 56 с.
3. Литвинов, С.С. *Методика полевого опыта в овощеводстве*. - Москва: ГНУ ВНИИО, 2011. - 648 с.
4. Харьков, А.П. *Селекция овощных паслёновых культур на устойчивость к болезням*. - Кишинёв: Штиинца, 1994. – 178 с.

СОЗДАНИЕ РОЗОВОПЛОДНЫХ ГИБРИДОВ ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ И ОТКРЫТОГО ГРУНТА С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ПЛОДА

Питюл Мария, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

The article evaluates new promising hybrids of determinant and indeterminate type with good taste qualities of fruits.

Key words: *tomato, hybrid, early maturity, yield, standard, determinancy, indeterminacy.*

ВВЕДЕНИЕ

Томат является одной из основных овощных культур и выращивается повсеместно в открытом и защищенном грунте. Такому широкому распространению томата способствовали его ценные пищевые качества, мясистая часть которых содержит сахара, органические кислоты, минеральные соли, витамин С, каротиноиды, ликопин, клетчатку. Томат обогащает пищу нужными веществами, улучшает работу желудка, рекомендуется при авитаминозе, анемии. Приятный вкус обусловлен сочетанием сахаров (глюкозы, фруктозы) с органическими кислотами (яблочной, лимонной и т.д.), которые в свою очередь хорошо сочетаются со многими другими овощами, приятными травами, растительными добавками, маслами [3].

В последние десять лет рынок перенасыщен семенами зарубежной селекции. В большинстве случаев гибриды томатов зарубежной селекции, обладающие хорошим внешним видом, не имеют высокие вкусовые качества плодов.

Поэтому в Приднестровском НИИ сельского хозяйства селекционная работа нацелена на создание гибридов томата с разным габитусом куста, с повышенным содержанием биологически ценных компонентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В научно-исследовательском институте на базе лаборатории пасленовых культур созданы новые ранние линии томата с ФМС – 190, 234, 326, 319, 725, 155, 105, а также отцовские линии 256, 733, 291, 108, 105, 417, 235. Скрещивания проводили по методу топкросса.

Посев на рассаду проводили 16-23 марта в необогреваемой пленочной теплице. Рассаду высаживали 29 апреля по схеме 80-35 см. Площадь учетной делянки – 1,2 м², повторность – 3-4-кратная.

Обработка статистических экспериментальных данных проведена по Б.А. Доспехову [1, 2, 4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За период с 2010 по 2020 гг. был создан большой ассортимент красноплодных гибридов томата с разной формой и окраской плода для пленочных теплиц и открытого грунта. Повышенным спросом являются не только красноплодные, но и розовоплодные гибриды как детерминантного, так и индетерминантного типа.

Одним из направлений нашего института является создание розовоплодных гибридов с разной массой и формой плода.

Основная часть гибридов, представленных в таблице 1, относится к ранней группе спелости 89-92 дня против стандартов 95 дней. Ультраранние гибриды отличаются не только скороспелостью, но и дружностью плодоношения. Важным признаком розовоплодных гибридов является дружность плодоношения, от которой в значительной степени зависит рентабельность их выращивания. Наибольшей дружностью отдачи раннего урожая характеризовались гибриды Мона Лиза, 286, 578, превысившие стандарт на 34-65%. За месяц плодоношения имели преимущество гибриды Мона Лиза, 258 и 578 на 30-37%.

Таблица 1. Результаты конкурсного испытания ранних розовоплодных гибридов томата (среднее за 2020-2021 гг.)

Гибрид	Всходы – созревание, дни	Урожайность товарных плодов, кг/м ²						Масса плода, г	Содержание			
		за первые 10 дней		за первый месяц		всего			сухое вещество, %	сахар, %	С, витамин мг/100 г	Кислотность, %
		-	± к St.	-	± к St.	-	± к St.					
F ₁ Иваныч, St.	95	2,9	100	7,0	100	13,1	100	14,5	5,0	3,0	26,8	0,50
F ₁ Мона Лиза	89	3,9	34	9,5	35	14,9	14	110	5,0	2,9	25,1	0,49
F ₁ 286	89	4,8	65	8,6	23	16,5	26	130	5,0	3,2	24,9	0,50
F ₁ 258	90	3,4	17	9,6	37	14,6	15	145	5,2	3,0	26,1	0,44
F ₁ 270	92	2,9	0	8,2	17	16,3	24	156	5,2	3,2	35,1	0,44
F ₁ 578	90	4,5	55	9,1	30	165	26	120	5,4	3,1	34,9	0,44
Новичок Розовый*	95	1,5	100	4,5	100	7,9	100	65	5,0	2,9	24,1	0,50
F ₁ 111*	94	2,2	46	5,5	22	9,1	15	100	5,2	3,0	25,5	0,47

Примечание: * – овалыные.

Таблица 2. Результаты конкурсного испытания розовоплодных гибридов индетерминантного типа (среднее за 2020-2021 гг.)

Гибрид	Всходы – созревание, дни	Урожайность товарных плодов, кг/м ²						Средняя масса плода, г	Содержание			
		за первую декаду сборов на 15.07		за первый месяц		общая			сухое вещество, %	сахар, %	витамин С, мг/100 г	кислотность, %
		-	± к St.	-	± к St.	-	± к St.					
F ₁ Маркиза, St.	95	2,6	100	7,5	100	14,2	100	14,8	5,0	3,2	0,49	22,3
F ₁ Розовый туман	92	3,4	+0,8	9,3	+1,8	16,6	+1,4	145	5,2	3,3	0,39	26,1
F ₁ Розовые купола*	90	3,1	+0,5	8,1	+1,4	15,0	+0,8	158	5,0	3,2	0,35	24,5
F ₁ Триумф*	92	3,8	+1,2	7,8	+0,3	16,2	+2,0	135	5,0	3,2	0,39	22,9
F ₁ 522*	92	4,0	+1,4	9,9	+2,4	15,9	+1,7	150	5,2	3,4	0,39	21,4

Примечание: * – сердцевидные.

Достоверно превысили стандарт по общей урожайности гибриды 286, 270 и 258, остальные гибриды имели незначительное преимущество. Средняя масса плода была в пределах 11-156 г. На уровне стандарта и выше имели массу только два гибрида 258 и 270. Все гибриды характеризовались хорошим содержанием сухого вещества 5,0-5,4% и общего сахара 2,9-3,2%.

Основная часть гибридов имела хорошее содержание аскорбиновой кислоты от 24,1 до 35,1 мг/100 г сырой массы. У всех изученных гибридов кислотность средняя. Наиболее сбалансированное содержание сахаров и кислот у гибридов 258, 270, 578, сахарокислотный индекс 6,8-7,2 ед.

В последние годы возрос спрос на семена розовоплодных гибридов с индетерминантным типом куста. Поэтому работа в этом направлении расширяется. Розовоплодные плоды в основном используются для потребления в свежем виде из-за их вкусовых качеств [1, 4].

В питомнике конкурсного испытания в условиях пленочной теплицы изучались 5 перспективных гибридов индетерминантного типа (табл. 2).

На основании проведенных исследований установлено, что наиболее ранним (90 дней) был гибрид Розовые купола, а позже всех вступал в плодоношение гибрид Маркиза на 95-й день после всходов. Остальные гибриды по продолжительности периода «всходы – созревание» были в пределах 92 дней.

За первые 10 дней плодоношения все гибриды обеспечили урожайность от 3,1 до 4,0 кг/м² или больше на 0,5-1,4 кг/м² (больше стандарта).

Урожайность за месяц плодоношения была выше, чем у стандарта. Особенно выделились по этому признаку гибриды Розовый туман, Розовые купола и 522 – 8,1-9,9 кг/м², против 7,5 кг/м² у гибрида Маркиза.

На конец уборки наибольшей общей урожайностью выделились два гибрида Розовый туман и Триумф с сердцевидной формой плода, превосходящие стандарт на 2,0-2,4 кг/м².

Самые крупные плоды имели гибриды Розовые купола и F₁ 522 – 150-158 г. Современные гибриды томата должны отличаться не только урожайностью и крупноплодностью, но и хорошими вкусовыми качествами плодов. Зрелые плоды характеризуются гармоничным вкусом СКК – 8,2-9,1 ед. и хорошим химическим составом: сухие вещества 5,0-5,2%, общий сахар 3,0-3,4%, аскорбиновая кислота 21,4-26,1 мг/100 г.

Селекционная работа в дальнейшем будет направлена на создание ранних гетерозисных гибридов с индетерминантным и детерминантным типом куста, с высокими вкусовыми качествами для свежего потребления.

ВЫВОДЫ:

1. Новые перспективные детерминантные гибриды Мона Лиза, 286, 578 характеризуются как ранней отдачей урожая, так и общей с плодами массой 110-130 г.
2. Крупноплодные индетерминантные гибриды с округлыми плодами массой 145 г, Розовый туман, Розовые купола и Триумф сердцевидной формы, массой 135-160 г характеризуются хорошими вкусовыми качествами плодов.
3. Гибрид Розовый туман с 2022 года районирован по Республике Молдова.

Библиография:

1. Беков, Р.Х. *Создание исходного материала томата с использованием генетических маркеров и эффективные пути его применения в практической селекции*. В: Дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Москва, 2012. – 461 с.
2. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.
3. Маковой, М.Д. *Селекция томата на устойчивость к стрессовым абиотическим факторам с использованием гаметных технологий*. – Кишинев, 2018. – 473 с.
4. *Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта*. – Москва: ВНИИССОК, 1986. – 64 с.
5. Кузменский А.В. *Селекционно-генетические исследования мутантных форм томата*. – Харьков, 2004. – 390 с.

IMPACTUL MULCELUI DE POLIETILENĂ CU DENSITATE SCĂZUTĂ ASUPRA PROCESELOR DE CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE LA SOIA

Todiraș Vasile, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător*, Corcimaru Serghei, *doctor în științe biologice, conferențiar cercetător*, Prisacari Svetlana, Lungu Angela, *cercetători științifici*, *Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, MEC*.

As a result of the investigation of the impact of soil contamination of the typical low-humus chernozem soil with polyethylene (LDPE, 1-5 g / kg) it was established that the amount of 5 g / kg is toxic both for the growth and development of the soybean and for the formation of rhizobio-bacterial apparatus in the soil. Also, bacterization of soybeans with microbial preparation based on nitrogen-fixing symbiotrophic bacteria *Rhizobium japonicum* RD2 contributed to the development of tolerance of the soybean to the toxic action of LDPE - after all plant development parameters and the number of root nodules no statistically significant differences were observed. compared to the control variant with bacterization and without introducing LDPE into the soil. As a result, the possibility of using the soybean in phytoremediation technologies of land contaminated with plastic waste was highlighted, as well as the importance of further research in order to practically implement the revealed potential.

Key words: *low density polyethylene, soybean, rhizobia, seed bacterialization, plant, root, plastic waste.*

INTRODUCERE

Rezidurile de plastic au devenit o problemă gravă de mediu în regiunile cu utilizare intensivă a mulciului din plastic. Chiar dacă mulciul de plastic este utilizat pe scară largă, efectele reziduurilor macro și microplastice asupra sistemului sol-planta și agroecositemului sunt în mare măsură necunoscute.

Materialele plastice, în special polietilena, sunt utilizate intensiv ca folie de mulci în agricultură, cu scopul de a îmbunătăți climatul solului, făcându-l mai benefic pentru creșterea plantelor și creșterea eficienței utilizării apei în regiunile(semi-aride) [5].

Utilizarea globală actuală a foliilor de mulci din plastic este enormă și a crescut foarte mult în ultimii ani [2, 20]. Cel mai mare utilizator a foliei de mulci din plastic la nivel mondial este China, care ocupă o suprafață de 19,8 milioane de hectare de teren agricol acoperite cu folie de mulci din plastic [3, 16]. În pofida faptului, că utilizarea mulciului din plastic are numeroase beneficii economice, un effect

secundar devastator este că plasticul este lăsat în sol după recoltare [2]. Orice încercare de reciclare a reziduurilor de plastic a fost împiedicată de deficiențe practice și de costuri ridicate [2, 14, 24]. An de an, noi reziduuri de plastic sunt adăugate în sol și această acumulare constantă, cuplată cu particule tradiționale de prelucrare a solului, are ca rezultat încorporarea unei cantități uriașe de mega, macro și microparticule de plastic în solurile agricole [3, 17, 21, 24]. Preocupările de mediu care decurg din filmul de mulci residual a stârnit interesul oamenilor de știință, iar studiile au arătat că reziduurile de peliculă de mulci pot reduce calitatea solului și productivitatea plantelor agricole [4, 13, 26, 27, 28].

Poluarea mediului este o problemă globală. În Republica Moldova persistă problema poluării mediului ambiant cu produse plastice, inclusiv cu polietilenă de densitate scăzută. Polietilena de joasă densitate joacă un rol vital în viața noastră de zi cu zi, simultan producând probleme drastice de mediu. Ele sunt reciclabile și, prin urmare, inerte la degradare. Unele microorganisme au capacitatea de a degrada materialele din polietilenă cu densitate redusă (LDPE) și unele materiale plastice aflate în mediul natural [23].

Conform datelor statistice, în lume, anual se produc cel puțin 300 milioane tone de plastic, din care o parte destul de mare ajunge în mediu, unde persistă de-a lungul deceniilor, dăunând biotei și întră în lanțul alimentar. Cu toate acestea nu se știe aproape nimic despre poluarea cu plastic a solului [1]. În Republica Moldova în fiecare an se acumulează deșeurile plastice în volum de până la 300 mii tone, iar ponderea plasticului din volumul deșeurilor în ca și în întreaga lume, este 10-30%. Deșeurile doar pe bază de polietilenă, se acumulează în mediu cu viteza de 25 mln tone/an, nimerind în mediul ambiant provocând diverse schimbări la plante, la animale etc. [7, 8, 32].

La momentul de față microplasticele au fost găsite (identificate) în solurile multor ecosisteme terestre [29], inclusiv în câmpurile agricole [19, 2], în orașe și în zonele industriale [6]. Cercetările privind efectele produse de microplastice în ecosistemele terestre sunt în curs de desfășurare. Rezultatele inițiale au arătat, că microplasticul poate afecta negativ biota solului, cum ar fi rămele [11, 12], de asemenea, poate schimba proprietățile biofizice ale solului, inclusiv agregarea solului, densitatea în vrac și capacitatea de păstrare a apei [18, 25, 29]. Materialele plastice sub acțiunea factorilor biotici și abiotici descompunându-se în particule mai mici (nanoparticule), nimerind în sol, apă și aer exercită un impact negativ asupra sănătății ecosistemelor și solului, dezvoltării plantelor și productivității lor [9, 10, 18, 22, 26, 27].

Reieșind din cele expuse, scopul investigației noastre la prima etapă a fost de a studia impactul mulcelui din polietilenă cu densitate scăzută (LDPE) asupra proceselor de creștere și dezvoltare la plantele de soia.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiecte pentru investigații au servit bacteriile simbiotrof fixatoare de azot *Rhizobium japonicum* RD2, semințele de soia și polietilena cu densitate scăzută (LDPE).

Experimentele vegetaționale au fost efectuate în condiții de laborator, în vase cu sol cernoziom tipic cu humus scăzut (conținut de materie organică - 3,4%, 300 g sol/vas), în 3 repetiții, în climocameră cu respectarea factorilor de iluminare (de zi), umiditate, ventilare și temperatură (24-26°C). Plantele au fost crescute până la fazele de butonizare-înflorire. În total au fost studiate următoarele variante: „*Martor –sol nepoluat (fără LDPE) însămânțat cu soia nebacterizată*”; „*RZ*” – *sol nepoluat însămânțat cu soia bacterizată cu tulpina Rhizobium japonicum RD2*”; „*PE₁*” – *sol tratat cu LDPE în concentrația 1 g/kg și însămânțat cu soia nebacterizată*”; „*RZ+PE₁*” – *sol tratat cu LDPE (1 g/kg) și însămânțat cu soia bacterizată*”; „*PE₅*” – *sol tratat cu LDPE în concentrația 5 g/kg și însămânțat cu soia nebacterizată*”; „*RZ+PE₅*” – *sol tratat cu LDPE (5 g/kg) și însămânțat cu soia bacterizată*.

Influența bacteriilor a fost estimată în baza măsurării înălțimei plantelor, lungimei medii a plantelor, masei brute și uscate, numărului de nodozități formate pe rădăcini.

Bacterizarea semințelor de soia a fost efectuată în modul următor: tulpina *Rhizobium japonicum* RD2 a fost crescută pe mediul nutritiv agarizat solid cu pulbere din plantule de mază timp de 14 zile în termostat la temperatura de 28° C, apoi 3 zile – în condiții de agitare în mediul lichid cu fiertură din mază la aceeași temperatură [31]. Bacterizarea s-a efectuat reieșind din calculul: 1 mln de celule la 1 sămânță [15].

REZULTATELE CERCETĂRII

Introducerea polietilenei (LDPE) în sol în concentrații de 1 și 5 g/kg a avut efecte doar toxice asupra dezvoltării soiului și formării nodozităților pe rădăcinile acestuia (tab. 1, fig. 1): plantele variantelor PE₁ și PE₅ spre deosebire de altele, au pierdut totalmente capacitatea de a forma nodozitățile de rădăcină (de a dezvolta simbioza cu rizobiile autohtone din sol), și au avut cele mai scăzute lungimea rădăcinilor și masa uscată (în ultimele două cazuri diferența față de alte variante aproape întotdeauna a fost statistic

nesemnificativă). În același timp, bacterizarea semințelor soiului cu tulpina *Rhizobium japonicum* RD2 practic a înlăturat toxicitatea de la LDPE, mai ales, la concentrația de 1 g/kg: nodozitățile în varianta RZ+PE₁ nu numai că au fost formate, dar și numărul lor a depășit de 13 ori cel din varianta martorului absolut, devenind statistic nedeosebit de cel din varianta RZ, unde soia bacterizată a fost însămânțată în sol netratat cu LDPE. Varianta RZ+PE₁ a fost cea mai apropiată (și statistic nedeosebită) față de RZ și după parametrii dezvoltării a plantei (tab. 1).

Tabelul 1. *Influența LDPE* asupra proceselor de creștere, dezvoltare și formare a nodozităților la soia*

Varianta	Lungimea rădăcinii, cm	Înălțimea plantei, cm	Masa uscată a plantei, g	Numărul nodozităților
Martor	20,71±3,61	67,18±7,04	4,65±0,07	0,67±0,65
RZ	27,20±5,27	75,87±7,58	4,81±0,22	10,00±2,26
PE ₁	21,19±2,73	70,48±10,93	4,48±0,12	0,00±0,00
RZ+PE ₁	21,72±2,94	71,88±6,81	4,66±0,08	8,67±2,61
PE ₅	15,62±2,88	69,00±10,20	4,57±0,09	0,00±0,00
RZ+PE ₅	18,77±6,63	69,23±14,69	4,43±0,26	4,33±5,58

* Polietilena de densitate scăzută (LDPE) a fost introdusă în sol sub forma de particule tocate mărunț.

** Statisticile sunt date folosind intervalul de încredere la P = 0,95.

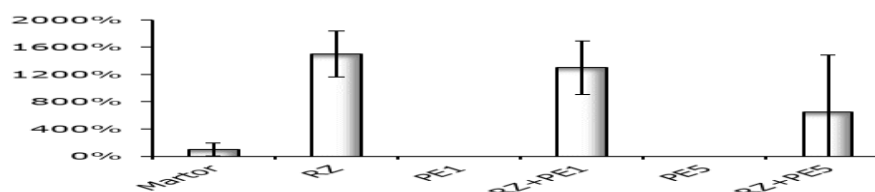


Fig. 1. *Influența diferitelor concentrații de LDPE asupra capacității soiului de a forma nodozități pe rădăcinile plantelor. Statisticile sunt date folosind intervalul de încredere la P = 0,95.*

În baza rezultatelor obținute este evident, că pentru plantele de soia anume numărul nodozităților de rădăcină a fost cel mai sensibil și eficient indicator al impactului LDPE – atât prin direcția, cât și prin diapazonul schimbărilor în valori. Se știe foarte bine, că formarea complexului rizobio-radicular este importantă pentru dezvoltarea leguminoaselor și productivitatea lor. Mai mult decât atât, fixarea azotului atmosferic în nodozitățile leguminoaselor este factorul important care îmbunătățește și calitatea solului (prin stimularea creșterii plantelor, exsudărilor radiculare, activității microbiologice generale a solului, etc.).

Conform estimărilor, fixarea simbiotică a azotului atmosferic de plantele leguminoase poate contribui anual până la 60-300 kg de azot la hectar [30]. Luând în calcul aceste momente, faptul că în condițiile solului poluat cu LDPE a fost observată capacitatea de a forma nodozitățile de rădăcină la un nivel comparabil sau mai mare decât cel în solul variantelor fără LDPE poate servi ca o dovadă a prezenței potențialului fitoremediator. Această concluzie este confirmată și prin acel fapt important, că la plantele de soia au fost observate variante unde parametrii dezvoltării a plantelor în prezența poluantului (LDPE) nu au fost statistic inferiori (cel puțin) celor în variantele martorilor fără LDPE. Astfel, rezultatele obținute indică posibilitatea utilizării soiului în tehnologiile de fitoremediere a terenurilor contaminate cu deșeuri de plastic, precum și importanța unor cercetări suplimentare cu scopul implementării practice a potențialului dezvoltat.

CONCLUZII:

1. Mulciul de polietilenă cu densitate scăzută (LDPE) în concentrația de 1-5 g/kg/sol este un poluant toxic pentru procesele de creștere și dezvoltare a plantelor de soia.
2. Tratarea semințelor de soia cu bacteriile simbiotrof fixatoare de azot *Rhizobium japonicum* RD2 a contribuit la dezvoltarea toleranței plantelor față de toxicitatea de la LDPE – după toți parametrii de dezvoltare a soiului și numărul nodozităților de rădăcină nu au fost observate diferențe semnificative statistic.
3. A fost evidențiată posibilitatea utilizării soiului în tehnologiile de fitoremediere a terenurilor contaminate cu deșeuri de plastic, precum și importanța continuării cercetărilor cu scopul implementării practice a potențialului dezvoltat.

Notă: Datele prezentate în articol au fost obținute în cadrul proiectului de cercetare „Potențialul microbiologic pentru degradarea deșeurilor plastice nereciclabile”, înregistrat sub numărul 20.80009.7007.03 în cadrul Programului de stat pentru 2020-2023, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare Științifică și Dezvoltare a Republicii Moldova.

Bibliografie:

1. Blasing, Melanie; Amelung, Wulf. *Plastics in soil: Analytical methods and possible sources*. In: Review Sci. Total Environ. 2018 Jan 15;612:422-435. Doi:10.1016/j.scitotenv.2017.08.086. Epub 2017 Sep 1.
2. Brodhagen, M.; Goldberger, J.R.; Hayes, D.G.; Inglis, D.A.; Marsh, T.L.; Miles, C. *Policy considerations for limiting unintended residual plastic in agricultural soils*. In: Environ. Sci. Pol., 2017, vol. 69, pp. 81-84.
3. Changrong, Y.; Wenqing, H.; Neil, C. *Plastic-film mulch in Chinese agriculture: importance and problems*. In: World Agric., 2014, vol. 4, pp. 32-36.
4. Dong, H.D.; Liu, T.; Han, Z.Q.; Sun, Q.M.; Li, R. *Determining time limits of continuous film mulching and examining residual effects on cotton yield and soil properties*. In: J. Environ. Biol., 2015, vol. 36, pp. 677-684.
5. Ekebafé, L.; Ogbeifun, D.; Okieimen, F. *Polymer applications in agriculture*. In: Biokemistri, 2011, vol. 23, no. 2, pp. 81-89.
6. Fuller, S.; Gautam A. *A procedure for measuring microplastics using pressurized fluid extraction*. In: Environmental Science & Technology, 2016, vol. 50, pp. 5774-5780.
7. Hopewell, Jefferson; Dvorak, Robert; Kosior, Edward. *Plastics recycling: Challenges and opportunities*. In: Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2009, vol. 364, no. 1526, pp. 2115-2126.
8. <https://ru.sputnik.md/news/20200121/28926723/delo-o-butylke-parlament-moldovy-otkazalsya-ot-plastika.html>
9. <http://ecofm.md/2020/06/29/experiment-microplasticul-poate-distruge-agricultura/#respond>
10. <https://hightech.fm/2020/07/14/microplastics-in-plants>
11. Huerta Lwanga, E. et al. *Microplastics in the terrestrial ecosystem: implications for Lumbricus terrestris (Oligochaeta, Lumbricidae)*. In: Environ. Sci. Technol. 2016, vol. 50, pp. 2685-2691.
12. Huerta, Lwanga, E. et al. *Incorporation of microplastics from litter into burrows of Lumbricus terrestris*. In: Environmental Pollution, 2017, vol. 220, pp. 523-531.
13. Jiang, X.J.; Liu, W.; Wang, E.; Zhou, T.; Xin, P. *Residual plastic mulch fragments effects on soil physical properties and water flow behavior in the Minqin oasis, northwestern China*. In: Soil Tillage Res., 2017, vol. 166, pp. 100-107.
14. Kasirajan, S.; Ngouajio, M. *Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review*. In: Agron. Sustain. Dev., 2012, vol. 32, p. 501.
15. Legecherie, B. // Inform. Techn. Cetiom. 1978, vol. 62, pp. 11-15.
16. Liu, E.; He, W.; Yan, C. *'White revolution' to 'white pollution'—agricultural plastic film mulch in China*. In: Environ. Res. Lett., 2014, vol. 9, no. 9 p. 091001.
17. Machado, A.A.; Kloas, W.; Zarfel, C.; Hempel, S. & Rillig, M.C. *Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems*. In: Glob. Chang. Biol. 2018, vol. 24, pp. 1405-1416.
18. Machado A.A. et al. *Impacts of microplastics on the soil biophysical environment*. In: Environ. Sci. Technol., 2018b., vol. 52, pp. 9656-9665.
19. Piehl, M. et al. *Identification and quantification of macro- and microplastics on an agricultural farmland*. In: Scientific Reports, 2018, vol. 8, p. 17950.
20. Research, T.M. *Agricultural films (LDPE, LLDPE, HDPE, EVA/EBA, reclaims and others) market for greenhouse, mulching and silage applications – global industry analysis, size, share, growth, trends and Forecast*. 2013, pp. 2013-2019.
21. Rillig, M. C.; Ingrassia, R.; Machado AAD. *Microplastic incorporation into soil in agroecosystems*. In: Frontiers in Plant Science, 2017a, vol. 8, p. 1805.
22. Rillig, M.C. et al. *Microplastic effects on plants*. In: New Phytologist. 2019, vol. 223, pp. 1066-1070.
23. Shalini, R.; Sasikumar, C. *Biodegradation of low-density polythene materials using microbial consortium – an overview*. In: International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. 2015, vol. 4 (4), pp. 507-514.
24. Steinmetz, Z.; Wollmann, C.; Schaefer, M.; Buchmann, C.; David, J.; Troger, J. et al. *Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation?* In: Sci. Total Environ., 2016, vol. 550, pp. 690-705.
25. Wan, Y.; Wu, C.; Cxue, Q.; Hui X. *Effects of plastic contamination on water evaporation and desiccation cracking in soil*. In: Science of the Total Environment, 2019, vol. 654, pp. 576-582.
26. Xiao-dong, Sun; Xian-Zheng, Yuan; Yuben Jia et al. *Differentially charged nanoplastics demonstrate distinct accumulation in Arabidopsis thaliana*. In: Nature Nanotechnology, 2020, vol. 15, pp. 755-760.
27. Yueling Qi^{ab} Xiaomei Yang^{ac} Amalia Mejia Pelaez^d Esperanza Huerta Lwanga^{ae} Nicolas Beriot^a Henny Gertsen^a Paolina Garbeva^b Violette Geissen^a *Macro- and micro-plastics in soil-plant system: Effects of plastic mulch film residues on wheat (Triticum aestivum) growth*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.229> Get rights and content
28. Zhang, D.; Liu, H.B.; Hu, W.L.; Qin, X.H.; Ma, X.W.; Yan, C.R. et al. *The status and distribution characteristics of residual mulching film in Xinjiang, China*. In: J. Integr. Agric., 2016, vol. 15, pp. 2639-2646.
29. Zhang, GS.; Lui, YF. *The distribution of microplastics in soil aggregate fractions in southwestern China*. In: Science of the Total Environment. 2018, vol. 642, pp. 12-20.
30. Мишустин, Е.Н.; Черепков, Н.И. *Вклад биологического азота в сельское хозяйство. В: Биологическая фиксация молекулярного азота*. Киев: «Наукова думка», 1983.

31. Онофраш, Л.Ф. и др. *Биопрепараты клубеньковых бактерий для активизации процесса фиксации атмосферного азота*. В: Симбиотическая азотфиксация и пути ее повышения. Кишинев «Штиинца», 1992, с. 121.

32. *Lege privind deșeurile* Nr. 209 din 29.07.2016. Publicat: 23.12.2016 în Monitorul Oficial Nr. 459-471, art Nr: 916. <http://lex.justice.md/md/368030/> (vizitat 1.10.2019).

TRATAREA SEMINTELOR DE SOIA CU BACTERII AZOTOFIXATOARE ÎN SCOPUL SPORIRII RECOLTEI ȘI CALITĂȚII PRODUCȚIEI AGRICOLE

Todiraș Vasile, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator*, Prisacari Svetlana, *cercetător științific*, Lungu Angela, *cercetător științific*, *Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, MEC*.

En conditions de champ ont été testées bactéries ayant la capacité stimulant ou d'azotofixator. Par conséquence de la recherche on a établi leur efficacité a l'égard de la croissance, le développement, la productivite et la fixation d'azot atmosferique dans les plantes de soja.

Mots-clés: *Bactéries, traitement, rhizobium, fixation d'azote, soja, plante, récolte.*

INTRODUCERE

Ultimele decenii ale sec. al XX-lea au fost în mare parte dedicate căutării unor căi optimale de dezvoltare economică a comunității mondiale. Au fost schimbate mai multe concepții. Ultima concepție „dezvoltare durabilă” astăzi și-a găsit aplicarea sa în practică, fiind determinată de starea precară a mediului ambiant și perspectivele creșterii numărului populației. Raportul Comisiei pentru protecția mediului ambiant a ONU „Viitorul nostru comun” publicat în 1987, a introdus termenul de dezvoltare durabilă în uzul de fiecare zi. În anul 2002 secretarul general al ONU a evidențiat cinci sfere la care trebuie atrasă o atenție deosebită pentru următorii 30 ani: apa și canalizarea, energetica, sănătatea, agricultura și biodiversitatea [1].

Condiția de bază care ar asigura o dezvoltare durabilă și păstrarea productivității solurilor este introducerea în practica agricolă a biotehnologiilor care permit înlocuirea produselor chimice de ameliorare și al pesticidelor cu preparate biologice. În acest context, una din sarcinile primordiale ce îi revin microbiologiei în domeniul agriculturii este de a izola, selecta și a introduce în sol microorganisme lipsite de calități negative, dar posesoare ale calităților de menținere și ridicare a fertilității solului, de sporire a productivității și calității producției agricole [5, 6]. Astfel, un rol esențial la soluționarea unor probleme în agricultură cum ar fi deficitul de proteină le revine plantelor leguminoase, iar în cadrul lor – soiei și microorganismelor din rizosfera/rizoplana plantelor. Totodată, interesul crescând al cercetătorilor față de soia este cauzat și de perspectivitatea acestei plante în vederea soluționării unei probleme actuale – a crizei energetice și a ocrotirii mediului ambiant.

Plantele de soia, care intră în simbioză cu bacteriile de nodozități servesc ca furnizori de bază a azotului „biologic”, element nutritiv mult mai avantajos pentru plante decât azotul mineral. Acest specific se datorează inofensivității depline a azotului fixat pentru om și mediul ambiant precum și cheltuielilor mici de energie necesare pentru activitatea microorganismelor fixatoare de azot.

În conformitate cu cele expuse scopul investigațiilor, pe care le-am întreprins, pe parcursul ultimilor ani, a fost de a testa unele tulpini de bacterii izolate din rizosfera/rizoplana soiei pentru a stabili eficacitatea lor asupra proceselor de germinare a semințelor, creștere și productivitate a plantelor în condiții de câmp.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiecte microbiologice de cercetare au servit trei tulpini de bacterii: *Rhizobium japonicum* RD2; *Rhizobium japonicum* 646 a și *Azotobacter* sp. 8, soiurile de soia omologate în Republica Moldova (Aura, Zodiace). Experiențele au fost efectuate în condiții de câmp pe teritoriul Bazei Experimentale a Academiei de Științe a Moldovei, cât și pe teritoriul *Stațiunii experimentale „Băcioi” a Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare* în colaborare cu angajații stațiunii respective.

Studiul eficacității bacteriilor asupra creșterii, dezvoltării și productivității plantelor de soia s-a efectuat prin metoda de comparare. Pentru aceasta s-a făcut experiențe conform următoarei scheme:

1. Martor – seminte netratate.
2. Tratarea semințelor cu *Rhizobium japonicum* 646a.
3. Tratarea semințelor cu *Rhizobium japonicum* RD2.
4. Tratarea semințelor cu bacteriile *Azotobacter* sp. 8.
5. Tratarea semințelor cu tulpinile *Rhizobium japonicum* RD2+ *Azotobacter* sp. 8.

Bacterizarea semințelor s-a făcut în conformitate cu metodele aprobate [3, 4]. În fiecare experiență au fost luate în calcul: procentul de răsărire, înălțimea plantelor, masa brută și uscată, numărul

de nodozități și masa lor, activitatea azotofixatoare a sistemului rizobio-radicular și în final – recolta de boabe.

Pentru determinarea capacității azotofixatoare a sistemului rizobio-bacterian în fazele de butonizare și înflorire s-au colectat probe de plante și sol, după care s-a determinat activitatea procesului de fixare a azotului folosind metoda acetilenică efectuată la cromatograful „Crom-5” [7].

În faza coacerii depline s-a studiat structura recoltei de soia și în final recoltarea boabelor.

Prelucrarea datelor experimentale s-a efectuat conform metodei B. Dospheov [2].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Influența bacteriilor azotofixatoare la soia în condiții de câmp (Baza experimentală a AȘM)

Reieșind din scopul propus sarcina principală a cercetărilor a fost de a studia în condiții de câmp eficacitatea tulpinilor de bacterii selectate asupra proceselor de creștere, dezvoltare și productivității plantelor de soia.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele 1-3.

Tabelul 1. *Influența bacteriilor azotofixatoare asupra creșterii plantelor și acumulării de biomasă la soia, soiul Aura (Experiență de câmp. Baza Experimentală a AȘM)*

Varianta	Înălțimea plantelor, medie, cm M ± m	Adaos, %	Masa brută a plantelor, medie, g M ± m	Adaos, %	Masa uscată a plantelor, medie, g M ± m	Adaos, %
Martor	92,0 ± 5,7	-	218,6 ± 33,3	-	44,4 ± 6,9	-
Rh. japonicum 646 a	95,6 ± 7,7	3,8	194,6 ± 41,9	-	41,1 ± 9,1	-
Rh. japonicum RD2	95,8 ± 4,6	4,1	242,5 ± 16,2	10,9	51,3 ± 3,5	15,7
Azotobacter sp.8	94,8 ± 8,6	2,9	222,6 ± 36,9	1,8	47,0 ± 6,9	6,0
Rh.japonicum RD2+ Azotobacter sp.8	88,0 ± 9,1		242,6 ± 19,1	11,0	50,3 ± 5,3	13,4

Din datele obținute reiese că cel mai bine a influențat procesul de acumulare a masei uscate tulpina Rhizobium japonicum RD2 mărind acest indice cu 15,7%, fiind urmată de varianta Rhizobium japonicum RD2 + Azotobacter sp. 8. Tulpina Rhizobium japonicum 646 a a avut un rezultat chiar mai jos decât în martor.

Datele referitor la formarea și activitatea aparatului rizobio-bacterian sunt incluse în tab. 2.

Tabelul 2. *Influența bacteriilor azotofixatoare asupra formării și activității aparatului rizobio-bacterian la soia, soiul Aura (masa brută și uscată calculată la 5 plante)*

Varianta *	Numărul de nodozități, buc. M ± m	Adaos, %	Masa brută a nodozit., g, M ± m	Adaos, %	Masa uscată a nodozit., g M ± m	Adaos, %	Fixarea N ₂ atmosferic, mkg N ₂ /plantă/ oră	Adaos, %
Martor	411,3 ± 163,5	-	3,7 ± 1,1	-	1,58 ± 0,13	-	134,38	-
646 a	519,5 ± 256,4	26,3	3,8 ± 1,3	2,4	1,39 ± 0,13	-	157,77	17,4
RD2	479,8 ± 262,8	16,7	4,3 ± 2,1	15,4	1,64 ± 0,80	4,1	172,53	28,4
Az.sp.8	423,3 ± 269,7	2,9	2,7 ± 1,6	-	1,01 ± 0,55	-	102,79	-
RD2+Az.sp.8	564,3 ± 282,1	37,2	4,3 ± 1,9	15,8	1,61 ± 0,64	1,9	174,67	30,0

Conform datelor obținute nodozitățile formate pe rădăcinile plantelor de soia în toate variantele tratate sunt într-un număr mai mare decât în martorul absolut (cu 2,9-37,2%), luate, însă, față de tulpina Rhizobium japonicum 646a (etalon) după acest indice mai efectiv se deosebește varianta RD2+Az. sp. 8 – cu 37,2%, mai puțin efectivă în acest caz s-a arătat tulpina RD2 – numai cu 16,7%. După activitatea azotofixatoare a sistemului rizobio-bacterian se evidențiază în acest caz varianta RD2+Az. sp. 8 cu o capacitate de fixare a azotului mai mare cu 30% decât a martorului absolut și tulpina RD2 – cu 28,4%. De aici, poate fi făcută concluzia că pentru aprecierea capacității azotofixatoare nu este suficientă numai cunoașterea numărului de nodozități, dar trebuie luate în calcul, de asemenea, activitatea acestora, volumul și masa lor.

Datele referitor la formarea păstăilor și recoltei de boabe este reflectat în tabelul 3.

Tabelul 3. *Influența bacteriilor azotofixatoare asupra formării păstăilor și a recoltei de boabe la soia*

Varianta	Total păstăi, buc. M ± m	Adaos, %	Păstăi valoroase, buc. M ± m	Adaos, %	Recolta, g M ± m	Adaos, %
Martor	221,50 ± 121,9	-	204,25 ± 120,1	-	45,67 ± 6,2	-
Rh.japonicum 646 a	259,00 ± 11,2	16,9	228,25 ± 21,7	11,8	56,86 ± 13,7	24,5
Rh.japonicum RD2	344,25 ± 42,4	55,4	301,50 ± 22,9	47,6	71,93 ± 7,0	57,5
Azotobacter sp.8	321,00 ± 77,5	44,9	282,00 ± 65,2	38,2	66,03 ± 20,8	44,6
Rh.jap.RD2+Az.sp.8	161,50 ± 26,2	-	138,50 ± 17,1	-	34,25 ± 8,5	-

Rezultatele obținute în majoritatea variantelor sunt mai înalte față de martor în afară de varianta unde semințele au fost tratate în comun (*Rh. japonicum RD2+Azotobacter sp.8*). Din datele obținute reiese, de asemenea că tratarea semințelor aparte a contribuit la formarea unui număr mai mare de păstăi și, în special, a celor valoroase, fapt ce a acționat pozitiv asupra formării recoltei de boabe.

2. Influența bacteriilor azotofixatoare la soia în condiții de câmp (Stațiunea Experimentală „Băcioi”)

Scopul experienței a fost de a verifica prin comparare eficacitatea prelucrării semințelor de soia, soiul Zodiac, înainte de semănat fiind utilizată metoda de bacterizare. Experiența a fost efectuată pe câmpul de testare aculturilor agricole (comuna Bacioi, mun. Chisinau). Suprafața unei parcele a fost de 60m².

Tratarea și însemnarea boabelor de soia s-a făcut în decada a treia a lunii aprilie, când temperatura în sol, la adâncimea de 10-15 cm era de 12-15°C.

Dupa 3 săptămâni de la însemnarea soiei au început să răsăre plantulele, unde s-a făcut și evidentierea capacității germinative a semințelor. La faza dată s-a constatat, că în variantele unde boabele au fost tratate cu tulpinile *Rhizobium japonicum RD2* și *Azotobacter sp.8* capacitatea de răsărire a plantulelor a fost mai evidențiată față de celelalte variante. Astfel, s-a stabilit că numărul plantulelor răsărite în variantele indicate au fost cu respectiv 7,2 și 7,0% mai mare decât în celelalte variante.

Datele referitoare la procesele de creștere și dezvoltare a plantelor de soia, soiul Zodiac, sunt incluse în tabelul 4.

Tabelul 4. *Influența tratării semințelor de soia cu bacteriile azotofixatoare asupra proceselor de creștere și dezvoltare a plantelor (Experiență de câmp. Baza experimentală de testare, s. Băcioi)*

Varianta	Înălțimea plantelor		Masa brută la 5 plante		Masa uscată la 5 plante	
	cm, M ± m	Adaos, %	g, M ± m	Adaos, %	g, M ± m	Adaos, %
Martor	61,5 ± 2,32	-	127,8 ± 1,14	-	37,4 ± 2,98	-
Tratarea semințelor cu tulp. <i>Rhizobium japonicum RD2</i>	71,1 ± 1,13	15,6	136,7 ± 19,7	7,0	44,1 ± 2,06	17,9
Tratarea semințelor cu tulpina <i>Azotobacter sp.8</i>	72,0 ± 0,92	17,1	157,5 ± 3,0	23,2	43,2 ± 2,90	15,5
Tratarea semințelor cu tulp. <i>Rhiz.japonicumRD2+Az.sp.8</i>	63,3 ± 0,17	2,9	83,5 ± 2,8	-	39,0 ± 4,35	4,3

Conform rezultatelor obținute cea mai mică înălțime au avut-o plantele tratate cu tulpinile *Rz.japon. RD2+Az. sp. 8* (63,3 cm). Cele mai înalte s-au dovedit a fi plantele tratate cu tulpina *Azotobacter sp. 8* - 72,0 cm. Plantele tratate cu tulpina *Rz.japonicum RD2* aveau o înălțime medie de 71,1 cm. Masa brută a plantelor a fost apreciată din câte cinci plante luate din fiecare variantă. S-a constatat că plantele tratate cu tulpina *Azotobacter sp. 8* au acumulat cea mai mare masă (157,5 g), tulpina *Rz. Japonicum RD2* – 136,7 g, iar combinația tulpinilor *Rz. japonicum RD2+Azotobacter sp.8* a acumulat numai 83,5 g cantitate cu mult mai mică decât în martor.

Prin compararea masei uscate din variantele studiate s-a stabilit că cea mai mare masă uscată s-a acumulat în plantele tratate cu tulpina *Rh. japonicum RD2* – 44,1 g, au urmat apoi plantele tratate cu tulpina *Azotobacter sp. 8* – 43,2 g. Varianta *Rhizobium japonicum RD2+Azotobacter sp. 8* și varianta martor au acumulat cantități echivalente de masă uscată (39,0 g și, respectiv, 37,4 g).

În condiții de câmp pe rădăcinile plantelor tratate cu bacteriile menționate a fost identificat un număr semnificativ de nodozități (tab. 5).

Tabelul 5. *Influența bacteriilor azotofixatoare asupra formării și activității sistemului rizobio-radicular la soia, soiul Zodiac, în condiții de câmp (Stațiunea Experimentală „Băcioi”)*

Varianta	Nr. de nodozități, buc., M ± m	Masa brută a nodozităților		Fixarea azotului atmosferic	
		g, M ± m	Adaos față de martor, %	mkg N ₂ /pl./oră	De câte ori s-amajorat activitatea
Martor (semințe netrate)	7,0 ± 3,38	0,41 ± 0,19	-	12,13	-
Tratarea semințelor cu <i>Rizobium japonicum RD2</i>	32,5 ± 0,82	2,88 ± 0,32	602,4	250,26	20,6
Tratarea semințelor cu <i>Azotobacter sp. 8</i>	7,0 ± 1,93	0,85 ± 0,18	107,3	139,06	11,5
Tratarea semințelor cu bact. <i>Rh.jap. + Azotobacter sp.8</i>	10,6 ± 1,76	1,53 ± 0,13	273,2	167,62	13,8

Din tabel reiese că în toate variantele numărul nodozităților variază considerabil. Cele mai multe au fost observate pe rădăcinile bacterizate cu tulpina *RD2*, cu o medie de 32,5 bucăți la o plantă, urmate

de bacteriile Rh. japonicum+Azotobacter sp. 8 cu o medie de 10,6 buc., apoi Azotobacter sp.8 și martor – câte 7 bucăți fiecare. Rezultatele analizei gaz-cromatografice au fost satisfăcătoare. Cea mai intensă capacitate de azotofixare a fost evidențiată la complexul nitrogenazic format de tulpina Rhizobium japonicum RD2 (250,26 mkg N₂/plantă/oră), urmat de bacteriile Rz.RD2 + Az.sp.8 (167,62 mkg N₂/plantă/oră) și Azotobacter sp. 8 (139,06 mkg N₂/plantă/oră). Capacitatea azotofixatoare a microflorei spontane a martorului a fost de 12,13 mkg N₂/plantă/oră Activitatea azotofixatoare a tulpinei Rh. japonicum RD2 a fost de 20 ori mai mare decât în martorul absolut, de 1,9 ori față de tulpinile Azotobacter sp. 8 și de 1,5 ori față de combinația Rhizobium japonicum RD2 + Azotobacter sp. 8. (vezi tabelul 5).

În faza de coacere deplină a soiului, înainte de recoltarea ei, de pe fiecare parcelă au fost colectate câte 10 plante pentru aprecierea structurii recoltei. Datele obținute sunt incluse în tabelul 6.

Tabelul 6. *Structura recoltei de soia, soiul Zodiac. Experiență în condiții de câmp (Stațiunea Băcioi)*

Varianta	Total păstăi, buc. M ± m	Adaos, %	Păstăi valoroase, buc. M ± m	Adaos, %	Recolta, g M ± m	Adaos, %
Martor	329,5 ± 24,1	-	300,5 ± 3,9	-	76,24±7,46	-
Rh.japonicum RD2	380,5±51,5	15,5	352,5 ±47,6	17,3	93,35 ±13,4	22,4
Azotobacter sp.8	352,6±24,8	7,0	316,1±20,8	5,2	85,71 ±11,1	12,4
Rh.jap.RD2+Az.sp.8	346,0 ±26,1	5,0	308,3±23,9	2,7	83,23±9,2	9,2

Din punct de vedere al recoltei cele mai bune rezultate au fost obținute în varianta unde semințele au fost tratate cu tulpina bacteriei Rhizobium japonicum RD2 (22,4% față de martor). Ceva mai mic a fost adaosul la recoltă în cazul tratării semințelor cu bacteria Azotobacter sp.8 (+12,4%) și numai 9,2% a fost adaosul în varianta dublu tratament: Rhizobium japonicum RD2 + Azotobacter sp.8. În ceea ce privește numărul total de păstăi și a celor valoroase, rezultatele sunt în proporție directă cu recolta.

După analiza structurii recoltei s-a făcut colectarea ei în cadrul variantelor. Pentru colectare s-a folosit combina Combi. Recolta este prezentată în tabelul 7.

Tabelul 7. *Influența bacteriilor azotofixatoare asupra recoltei de boabe (soia, soiul Zodiac)*

Varianta	Recolta de boabe, kg/parcelă, M ± m	Adaos la recoltă	
		kg/parcelă	%
Martor (semințe netrate)	9,8 ± 0,51	-	-
Tratarea semințelor cu Rhizobium japonicum RD2	11,05 ± 0,42	1,25	12,8
Tratarea semințelor cu Azotobacter sp. 8	10,75 ± 0,20	0,95	9,7
Tratarea semințelor cu bact. Rh.jap. + Azotobacter sp.8	10,35 ± 0,28	0,55	5,6

În rezultatul recoltării cea mai mare cantitate de boabe a fost obținută în varianta tratată cu tulpina de bacterii Rhizobium japonicum RD2 (11,05 kg/parcelă), urmată de varianta în care semințele au fost tratate cu bacteria Azotobacter sp. 8.(10,75 kg) și varianta mixtă (10,35 kg). În martor fiind obținută numai 9,8 kg, astfel rezultatele obținute prin analiza structurii recoltei și recoltării depline a boabelor sunt identice și demonstrează caracterul benefic al tratării semințelor înainte de semănat cu microorganisme azotofixatoare. Astfel, s-a confirmat că procedeul utilizat este benefic pentru sporirea recoltei și calității la plantele de soia.

CONCLUZII:

1. Tratarea semințelor de soia cu bacteriile azotofixatoare sporește cantitatea și calitatea recoltei de boabe.
2. Atât analiza structurii recoltei, cât și calitatea ei demonstrează caracterul benefic al tratării semințelor înainte de semănat cu microorganisme azotofixatoare.
3. Utilizarea bacteriilor la cultivarea soiei favorizează procesele de creștere, dezvoltare și productivitate a plantelor stimulând, totodată, activitatea azotofixatoare a sistemului rizobio-radicular.

Bibliografie:

1. Pinstrup-Anderson, P.; Pandey-Lorch, R.; Rosegrant, M.W. *The world food situation: recent developments, emerging issues and long-term prospects*. Vision 2020:Food Policy Report. International Food Policy Research Institute. Washington, DC, 1997, 36 PP 10.
2. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. – Москва: «Колос», 1979.- 412 с.
3. *Рекомендации по применению нитрагина*. - Москва, 1974. - 37 с.
4. *Рекомендации по рациональному применению ризоторфина под сою на юге Украины*. ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. - Симферополь, 1985. - 17 с.
5. Тильба, В.Ф.; Бегун, С.А.; Якименко, М.В. *Использование штаммов ризобий сои для стимулирования роста и оздоровления сельскохозяйственных культур*. В: Главный агроном, 2005, № 5, с. 10-12.

6. Тихонович, И.А.; Проворов, Н.А. *Кооперация растений и микроорганизмов: новые подходы к конструированию экологически устойчивых агросистем*. В: Успехи современной биологии. – 2007, Том 127, с. 339-357.

7. Умаров, М.М. *Ацетиленовый метод изучения азотфиксации*. В: Почвоведение, 1976, № 11, с. 119-123.

EVALUAREA CALITATIVĂ A TERENURILOR AGRICOLE DIN PERIMETRUL LOCALITĂȚII PIȘCHIA, JUDEȚUL TIMIȘ, ROMÂNIA

Duma Copcea Anișoara, *Ș.L., dr.*, Mihuț Casiana, *Ș.L., dr.*, Niță Lucian, *prof., dr.*, Mateoc-Sîrb Nicoleta, *conf., dr.*, Mateoc-Sîrb Teodor, *conf., dr.*, Sârb Corina, *conf., dr.*, Lațo Karel Iaroslav, *conf., dr.*, Mazăre Veaceslav, *Ș.L., dr.*, Cozma Antoanela, *Ș.L., dr.*, Scedei Daniela, *Ș.L., dr.*, Popa Daniel, *Ș.L., dr.*, Stroia Marius, *asit., dr.*, *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” din Timișoara, România.*

The aim of the study is to accumulate scientific data on the physical, chemical and hydrophysical properties of soils, through a complex approach to the physical – geographical and climatic – edaphic conditions specific to the territorial administrative unit (ATU) Pișchia in Timiș County and the technical and economic function of the cadastre. The object of the activity of crankses, and the evaluation in the soil, the thinnest and most the evaluation is the soil, the thinnest and most fragile cover of the Earth. It is located in relation to the environmental factors and conditions that condition its existence, together with it forming land units (habitats, biotopes, units of homogeneous ecological territory, ecosystem) with specific favors for the development of different agricultural or natural phytocenoses, specific skills to various agricultural, forestry, and special uses. This operation of knowing the soil cover is performed by pedological mapping. It covers all observations, studies and office, including a set of operations of systematic examination, identification and morphological, physical, chemical, hydrophysical and biological characterization of the soil for use as a means of plant production, as construction material, as a rural or urban space of socio-economic, cultural or recreational sites, as well as the preparation of pedological and correlative maps (lithological, hydrological, geomorphological, etc.).

Key words: *mapping, grading, evaluation, agricultural land.*

INTRODUCERE

Pentru realizarea acestei lucrări, am luat în studiu solurile cu cea mai mare pondere existente în perimetrul comunei Pișchia, județul Timiș și anume: Preluvosoluri și Stagnosoluri. Formate în condiții naturale foarte variate, solurile diferă mult ca însusiri și fertilitate, respective capacitatea lor de a susține creșterea plantelor (cultivate sau spontane) și formarea producțiilor agricole și forestiere, de la o zonă la alta, solul participând permanent la ciclurile și fluxurile dintre biocenoză și geosferă. Solul este un suport și o sursă pentru industrie, dar agricultura studiază și utilizează, cu un randament din ce în ce mai mare, calitățile solului, legate, în special, de fertilitate și modul în care sunt valorificate. Cunoașterea particularităților specifice și a însușirilor naturale sau modificate antropice ale pământului, ca mijloc de producție și parțial ca produs al activității omenești, are un rol important în utilizarea unui anumit teritoriu, practica demonstrând că pentru a funcționa marea sau mica exploatare agricolă condiția primordială constă în cunoașterea și organizarea corespunzătoare a pământului. Prin *teren* se înțelege o întindere de pământ cuprinsă între anumite limite (considerată după relief sau după starea sa în spațiu), caracterizată printr-un ansamblu dat de condițiile de mediu (relief, hidrologie, materialul sau rocile pe care se formează solul) specifice de care depinde favorabilitatea acestuia, pentru anumite plante cultivate sau spontane, modul de folosire, gospodărire și protecție. Noțiunea de teren este mai extinsă decât cea de sol, în sensul că există suprafețe de relief lipsite de sol (suprafețe acoperite de stânci și bolovănișuri, albiile de râu, râpe, etc.), solul acolo unde există este întotdeauna asociat unei forme de relief ca o peliculă pe care se dezvoltă stratul vegetal care îl protejează, împreună formând sisteme teritoriale. Sistemele teritoriale variază foarte mult la suprafața uscatului în funcție de modul concret de combinare a diferitelor forme (grade) de manifestare (exprimare) a elementelor (factorilor) constitutive în spațiu și timp.

MATERIAL ȘI METODĂ

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul studiat cuprinde două unități geografice distincte: - Câmpia piemontană a Vingăi; - Dealurile Lipovei. Limitele geografice dintre câmpia înaltă și dealuri a fost pusă în evidență pe o linie ce trece pe lângă localitățile Mașloc-Remetea Mică - Bencec-Ianova. Principalele ape care drenează teritoriul cercetat sunt: - Beregsăul cu afluentul său Băcin; - Măgherușul cu afluentul său Luda-Bara, ambele tributare râului Bega. Particularitățile microclimatice ale zonei studiate sunt determinate de poziția sa geografică, astfel că aceasta se caracterizează printr-o climă temperat continentală cu ierni mai scurte și mai blânde, aflându-se frecvent sub influența activității ciclonilor și a maselor de aer ce traversează Marea Mediterană și Adriatică. Trăsăturile sale generale sunt marcate de diversitatea și neregularitatea proceselor atmosferice. Solurile din perimetrul studiat (câmpie înaltă și

dealuri) s-au format și evoluat în condițiile unui climat temperat continental moderat (cu temperaturi de 9,7-10,9^o C și precipitații de 600-700 mm) sub o vegetație de silvostepă și de pădure de stejar, pe seama unor materiale parentale predominant lutoase și/sau argiloase. *Preluvosoluri*: tipice (ti), molice (mo), roșcate (rs), vertice (vs), stagnice (st), molice-roșcate (mo-rs), roșcate-stagnice (rs-st), vertice-stagnice (vs-st) – UT 30-113; 6.593,14 ha, 70,95% *Stagnosoluri*: tipice (ti), vertice (vs), gleice (gc), vertice-gleice (vs-gc) – UT 139-148; 246,99 ha, 2,66%.

Preluvosolurile sunt răspândite pe aproape întreg teritoriu, dar prezintă diferite particularități legate de condițiile de microrelief. În zonele depresionare sau pe firele de vale cu drenaj extern defectuos și datorită prezenței orizontului Bt impermeabil, procesele de pseudogleizare sunt mai avansate decât în zonele de platou, manifestându-se pe profilul de sol prin intensități diferite ale culorii vineții și/sau ruginii. Caracteristic pentru aceste zone și mai ales pentru versanții cu expoziție nordică și în general cu cât ne apropiem de zona de dealuri, cu temperaturi mai scăzute și precipitații mai abundente, sunt procesele de eluviere-iluviere. Astfel, alterarea, levigarea, debazificarea și migrarea coloizilor minerali sunt mai intense. Ca urmare, orizontul Bt este de obicei mai gros și mai bogat în coloizi migrați din partea superioară, iar deasupra acestuia se formează un orizont sărăcit în argilă, sescvioxizi și materie organică, de unde textura mai grosieră a acestui orizont și caracterul slab luvic al solului respectiv. Se constată că pe măsură ce crește în intensitate podzolirea, crește și intensitatea pseudogleizării. Datorită tendinței de acidifiere, a conținutului mare de al mobil și a debazificării, precum și a compactității orizontului argic, solurile slab podzolite au o fertilitate mai scăzută și sunt mai ușor erodabile. Tot din clasa luvisoluri au fost identificate preluvosolurile roșcate sub forma unor benzi. Răspândirea lor geografică este legată de depunerea în timpul mării pleistocene a unor materiale de culoare roșcată (datorită unui conținut ceva mai ridicat de oxizi de fier nehidratați sau slab hidratați) care influențează, în același sens și culoarea solului.

După cum am mai arătat, în formele microdepresionare, datorită stagnării îndelungate a apei din precipitații, procesele de pseudogleizare sunt prezente, iar când sunt foarte avansate duc la formarea stagnosolurilor. Aceste soluri au din partea superioară a profilului un aspect marmorat (peste 50% culori neutre și conținut de oxizi de fier și de mangan), orizontul W fiind atât pe orizontul A sau AB, cât și pe cel puțin 50 cm din orizontul B. Stagnarea apei la suprafața solului cât și în interiorul profilului, cauzată de existența unui strat greu permeabil, argilos, are efecte nedorite asupra solului, producând atât pseudogleizarea, cât și acidifierea acestuia. Configurația terenului a favorizat trunchierea tipului de sol, prin îndepărtarea totală sau parțială a profilului de sol, acesta apărând în diferite grade de eroziune (de la erodat slab până la erodosol). Eroziunea a fost stabilită prin aprecierea grosimii orizontului de sol îndepărtat. Materialele erodate de pe versanți au fost transportate și depuse la baza pantelor sau pe firul văilor sub formă de coluvii.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Evaluarea terenurilor reprezintă o operațiune complexă de stabilire și caracterizare naturalistică a terenurilor, respectiv a totalității condițiilor și factorilor de mediu ce se manifestă pe o anumită suprafață terestră, printr-un sistem de indici tehnici și note de bonitare și determinarea capacității de producție a terenului astfel definit pentru diferite folosințe și culturi, în cazul unei anumite tehnologii, în scopul caracterizării sale calitative și valorice. Starea de calitate a terenurilor agricole din perimetrul studiat este tredată în tabele ce urmează:

Tabelul 1. Note de bonitare ale solurilor pentru pășuni și fânețe, viță vie vin, viță vie masă

Nr.crt.	Soluri	Pășuni	Fânețe	Viță de vie vin	Viță de vie masă
1.	Preluvosol	90	80	81	81
2.	Stagnosol	73	66	18	16

Pentru pășuni, fânețe, viță de vie pentru vin și viță de vie pentru masă *Preluvosolul* prezintă note de bonitare specifice clasei de fertilitate a II-a. *Stagnosolul*, pentru pășuni prezintă nota de bonitare 73, respectiv clasa de favorabilitate a III-a; pentru fânețe nota de bonitare 66 este specifică clasei de fertilitate a III-a; pentru culturile viță de vie pentru vin și viță de vie pentru masă notele de bonitate sunt specifice clasei de fertilitate a IX-a.

Tabelul 2. Note de bonitare ale solurilor pentru măr, păr, prun, cireș/vișin, cais, piersic

Nr. Crt.	Soluri	Măr	Păr	Cireș/vișin	Cais	Piersic
1.	Preluvosol	81	81	90	81	81
2.	Stagnosol	14	18	16	14	14

Preluvosolul, pentru culturile de măr, păr, cireș/vișin, cais, piersic prezintă note de bonitare specifice clasei de fertilitate a II-a. *Stagnosolul*, pentru culturile de măr, păr, cireș/vișin, cais, piersic prezintă note de bonitare specifice clasei de fertilitate a IX-a.

Tabelul 3. Note de bonitare ale solurilor pentru grâu, orz, porumb, floarea soarelui

Nr.crt.	Soluri	Grâu	Orz	Porumb	Floarea soarelui
1.	Preluvosol	81	81	90	81
2.	Stagnosol	37	37	41	47

Pentru toate culturile prezentate, *preluposolul* se încadrează în clasa de fertilitate a II-a. Pentru culturile de grâu și orz *stagnosolul* prezintă note de bonitare specifice clasei de favorabilitate a VII-a; pentru porumb și floarea soarelui clasa de fertilitate specifică notelor de bonitare este V.

Tabelul 4. Note de bonitare ale solurilor pentru cartof, lucernă, trifoi, legume

Nr.crt.	Soluri	Cartof	Lucernă	Trifoi	Legume
1.	Preluvosol	73	72	72	90
2.	Stagnosol	21	28	26	37

Pentru culturile de cartof, lucernă și trifoi *preluposolul* se încadrează în clasa de fertilitate a III-a, iar pentru cultura de legume clasa de fertilitate este a II-a. Pentru culturile de cartof, lucernă și trifoi, *stagnosolul* prezintă note de bonitare specifice clasei de fertilitate a VIII-a, iar legumele se încadrează în clasa de fertilitate a VII-a.

CONCLUZII:

1. În urma studiilor efectuate în localitatea Pișchia, județul Timis, am calculat note de bonitare pentru solurile cu cel mai vast areal și anume: *preluposol* și *stagnosol* pentru culturile pășuni, fânețe, viță vie pentru vin, viță vie pentru masă, măr, păr, prun, cireș/vișin, cais, piersic, grâu, orz, porumb, floarea soarelui, cartof, lucernă, trifoi și legume. *Preluposolul* este solul care se pretează cel mai bine pe culturile prezentate, urmat de *stagnosol*. *Utilizarea terenului* reprezintă un concept general prin care orice fel de activitate umană (agricolă sau neagricolă), permanentă sau ciclică, acționează asupra unui teren sau ecosistem natural pentru un anumit scop. În această concepție, determinarea capacității de producție a terenurilor precum și fundamentarea tehnologiilor de ameliorare a acestora nu se pot realiza decât printr-o bună cunoaștere a învelișului de sol al unui anumit teritoriu luat în considerare, cu toate caracteristicile fizice, chimice și biologice, respectiv agroproductive ale factorilor favorizanți și restrictivi sau limitativi ai productivității.

2. Fundamentarea pedologică a operațiunilor de evaluare scot în evidență faptul că pământul este extrem de diferențiat, în teritoriu, datorită variației însușirilor factorilor și condițiilor de mediu. Notele sau clasele de bonitare așa cum rezultă ele din determinări și calcule, au o anumită valoare fizică ce are o semnificație distinctă pentru fiecare cultură sau folosință, în sensul stabilirii favorabilității diferențiate și a posibilității de obținere a unor recolte cu nivele diferențiate. În vederea asigurării protecției și ridicării calității solurilor, prin activitatea sa de producție, omul ar trebui să favorizeze în sol desfășurarea proceselor care conduc la concentrarea elementelor nutritive și a materiei organice. Îndelungata utilizare a terenurilor a dus în mod continuu la scăderea suprafeței ocupate de flora spontană originală, atât în arealul silvostepi cât și cel al pădurii, înlocuindu-le cu diverse specii cultivate.

Bibliografie:

1. Anișoara, Duma Copcea, Nicoleta, Mateoc Sîrb, Casiana, Mișuț Lucian, Niță, Teodor Mateoc, Simona Niță, Corina, Sîrbu, Ramona Ștef, Daniela, Scedei. *Management of soil resources in Giarmata, Timiș county, Romania*, In: Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development, 2021. <http://managementjournal.usamv.ro/index.php/scientific-papers/89-vol-21-issue-1/2420>.
2. Casiana, Mișuț. A. Okros, Anișoara, Duma Copcea, L.D. Niță, V.D. Mircov, Valeria, Ciolac, Antoanela, Cozma, M. Stroia. *Supply in nitrogen, phosphorus and potassium of a Preluvosol from Giulvăz Timiș country, Romania, under the influence of organic fertilization*. In: Research Journal of Agricultural Science, 2021, 53 (2), <http://www.rjas.ro/paper>.
3. Casiana, Mișuț, Anișoara, Duma-Copcea, Aurelia, Mișuț. *The influence of the mineral and organic fertilizers on soil reaction in the apple tree plantation of the Timisoara Didactical Station*. In: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 18, 2018. Issue 1, 2018 PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952.
4. D.D. Dicu, D. Țărău, 2013, *Ghid pentru cartarea și bonitarea solurilor/terenurilor, -studiul solului pe teren, în laborator și birou*. - Timișoara: Ed. Eurobit, 2013.
5. Duma, Copcea Anișoara. *Pedologie*. - Timișoara: Ed. Agroprint 2006.
6. Duma Copcea Anișoara Claudia, Lațo Karel Iaroslav, Mișuț, Casiana, Mazăre, Veaceslav, Popa, Daniel, Stroia, Marius. *Eficiența economică a terenurilor din orașul Pecica, județul Arad*, Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a cincea). Bălți, 2021.
7. L. Niță, D. Țărău, D. Dicu, R. Bertici, K.I. Lațo, Casiana, Mișuț, Anișoara, Duma Copcea, Simona, Niță, Alina, Lațo, Andreea, Alina Agrudan. *Physical and geographic conditions as elements defining soil quality in the upper and middle course of the Bega river*. In: Research Journal of Agricultural Science, 2021, (1), <http://www.rjas.ro/paper>

8. Okros, Adalbert. *Fertility status of soils in western part of Romania*. In: Journal of Biotechnology, Volume 208, Supplement, 20 August 2015, Page S63 05-09.05.2015. - Bucuresti, 2015. Factor de impact 3,14.
9. Okros, Adalbert, Pop, Georgeta, Nita, Simona, Radulov, Isidora, Micu, Lavinia Madalina, Mircov, Vlad, Dicu Daniel Dorin. *Agricultural systems in the western part of Romania*, 20 August 2015, Page S58 05-09.05.2015. - București, 2015. Factor Impact 3,14.
10. Nita, L., Grozav, A., Rogobete, Gh., 2019, *Natural and Anthropic Soil Acidification in the West of Romania*. În: Revista de Chimie, 70 (6): 2237-2240.
11. Stroia, Marius, Mazăre, Veaceslav, Stroia, Ciprian, Mișuț, Casiana, Duma-Copcea, Anișoara. *Studiul solurilor municipiului Dinaș din județul Timiș cu scopul ameliorării lor*. În: Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a cincea). Bălți, 2021.
12. Țărău, D. *Cartarea și bonitatea solurilor*. - Timișoara: Ed. Solnes, 2003.

EFICIENȚA ECONOMICĂ A MAȘINILOR DE STROPIT FOLOSITĂ ÎNTR-O PLANTAȚIE VITICOLĂ

Duma Copcea Anișoara, *Ș.L., dr.*, Mișuț Casiana, *Ș.L., dr.*, Niță Lucian, *prof., dr.*, Lațo Karel Iaroslav, *conf., dr.*, Sîrb Corina, *conf., dr.*, Mateoc-Sîrb Teodor, *conf., dr.*, Popa Daniel, *conf., dr.*, Cozma Antoanela, *Ș.L., dr.*, Scedei Daniela, *Ș.L., dr.*, Stroia Marius, *asit., dr.*, Mazăre Veaceslav, *Ș.L., dr.*, Okros Adalbert, *Ș.L., dr.*, Ștefan Carolina, *Ș.L., dr.*, *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” din Timișoara, România.*

The protection of vines against pathogens was of particular importance to ensure high and quality production. When using the means of control, the protection of the environment, of the vineyard, of the harvest, of man, of the useful entomofauna and of the animals is also taken into account. An important role in increasing the effectiveness of control treatment is to plant planting systems (area, row spacing, row length, access roads, variety, management and cutting methods, etc.) to be correlated with production methods. The reduction of environmental pollution and energy consumption in the process of combating diseases and pests is achieved mainly by reducing the norms of liquid per hectare, spraying systems that can control and direct the size of the drops, as well as their distribution on plants, imposing – in this sense, the use of spraying machines that comply with these technological requirements.

Key word: *sprayers, disease and pest control, vines.*

INTRODUCERE

Experimentările asupra mașinilor de stropit s-au efectuat la SC Vintners SRL Recaș, în cursul anului 2021, cu scopul de a preveni și combate bolile și dăunători din plantația de viță de vie. Dezvoltarea, respectiv trecerea de la o agricultură extensivă la o agricultură intensivă caracteristică statelor industrializate și cu nivel de trai ridicat din emisfera nordică, se datorează, în primul rând, următorilor trei factori: - mecanizarea agriculturii; - chimizarea cu aspectul fertilizării și protecției plantelor; - producerea de material biologic de mare productivitate. Necunoașterea tehnicii folosite la aplicarea substanțelor fitosanitare atrage după sine aplicarea de tratamente necorespunzătoare din punct de vedere calitativ, astfel că se poate diminua dar și compromite efectul biologic al acestor tratamente. Mașinile care se utilizează, la ora actuală în lume, pentru combaterea bolilor și dăunătorilor sunt de o importanță deosebită în procesul tehnologic de cultivare a plantelor. Implementarea noilor tehnologii pentru pregătirea patului germinativ și utilizarea unor noi soiuri de plante nu conduc la rezultatele scontate fără aplicarea tratamentelor fitosanitare corespunzătoare și implicit fără utilizarea unor mașini de combatere performante. Pentru a avea producții agricole performante este imperios necesar să executăm aceste lucrări la indici de calitate superiori.

MATERIAL ȘI METODĂ

Mașina purtată de stropit și prăfuit MC-300P este destinată pentru combaterea bolilor și dăunătorilor, cu insecto-fungicide atât sub formă de soluții, cât și sub formă de pulbere, în livezi și vii cu distanța între rânduri de 1,8 - 2,5 m. Lucrează în agregat cu tractoare de 45 CP, pe roți sau pe șenile, fiind acționată de la arborele prizei de putere a acestora. Mașina este echipată cu dispersoare pneumatice și dispersoare hidraulice (rampa de stropit), putând efectua tratamente prin stropire, prin prăfuire sau tratamente combinate (prăfuire umedă). În timpul procesului de funcționare se disting următoarele faze: alimentarea cu lichid; operația de stropire; operația de prăfuire; operația de prăfuire umedă. *Alimentarea cu lichid* se face prin transvazare, prin gura de alimentare a rezervorului (obligatoriu prin sita-filtru), sau cu ajutorul pompei proprii când se utilizează sorbul cu furtunul de aspirație din dotarea instalației de alimentare cu lichid. *Operația de stropire* se realizează prin trecerea robinetului cu trei căi R₃ în poziția deschis între rezervor și pompă, și reglarea presiunii de lucru, indicată de manometru, la valoarea nominală. Pulverizarea lichidului în capetele de pulverizare se face pneumatic, cu ajutorul aerului debitat de ventilator. La contactul cu aerul, lichidul este dispersat în picături fine și transportat pe suprafața frunzelor. *Operația de prăfuire* se realizează pneumatic, o parte din aerul refulat de ventilator fiind introdus printr-o conductă în buncărul de praf, astfel încât amestecul aer-praf ajunge la ventilator și de

aici la dispozitivele de pulverizare. Reglarea debitului de praf se face prin modificarea poziției paletelor de reglaj. *Prăfuirea umedă* constă în îmbinarea celor două operații, de stropit și prăfuit, lucrând în paralel.

Pregătirea pentru lucru a mașinii MC-300P. Pregătirea pentru lucru a mașinii constă în efectuarea următoarelor reglaje și verificări tehnologice: - alegerea dispozitivelor de lucru; - reglarea poziției mașinii pe tractor; - reglarea poziției dispozitivelor de lucru; - reglarea debitului de lichid; - reglarea debitului de praf. Alegerea dispozitivului de lucru se face în funcție de destinația tratamentului. Pentru tratamente în vița de vie pe rânduri cu talie joasă se montează pe mașină dispozitivul de stropit pe două rânduri (MVL 300/90 - 12,0), iar pentru tratamente între rânduri cu talie înaltă se montează dispozitivul de stropire circulară (MVL 300/90 - 10,0). Mașina trebuie astfel montată pe tractor încât să i se asigure înălțimea de minim 300 mm între sol și partea inferioară a cadrului. Cadrul mașinii în lucru trebuie să fie orizontal. În această poziție, tractoristul va monta limitatorul de cursă al ridicătorului hidraulic, pentru ca mașina să nu poată coborî mai jos. Înălțimea de lucru necesară se reglează în mod continuu, tot de la ridicătorul hidraulic, în limitele în care transmisia cardanică nu face un unghi mai mare de 15°. Orizontalitatea mașinii, în plan longitudinal și transversal, se va regla prin lungirea sau scurtarea tiranților reglabili de la mecanismul de suspendare al tractorului. Alegerea capetelor de pulverizare corespunzătoare și reglarea unghiului care permite dirijarea jetului asupra plantelor se va face în așa fel încât jetul pulverizat să acopere rândul de vie pe toată înălțimea acestuia. Reglarea debitului de lichid se face înainte de începerea lucrului prin probe cu apă și are drept scop asigurarea unui debit corespunzător normei la hectar cerute de condițiile agrotehnice, ce diferă în funcție de natura soluției, felul lucrării, tipul pesticidului, concentrația soluției, tipul dispersorului etc.

Reglajul debitului cuprinde două etape: - etapa I-a, în care toate robinetele de dozare aparținând dispozitivelor de lucru se fixează în poziția aleasă indicată în tabelul de reglaj. - etapa a II-a, în care se reglează presiunea lichidului (la turația nominală a arborelui prizei de putere de 540 rot/min) până la încadrarea în valoarea din tabelul de reglaj. Debitul teoretic al mașinii se va calcula, după care se va face proba de debit. În cazul abaterilor mai mari de $\pm 5\%$ al debitului real față de cel teoretic, se vor reface reglajele și se va repeta proba până când debitul real va fi egal cu cel teoretic. Alte valori ale debitului se pot obține prin fixarea în poziții intermediare a clapetei buncărului - aceste valori se calculează prin interpolare în raport cu poziția intermediară. Mașina de stropit tractată MST-900 este destinată pentru combaterea bolilor și dăunătorilor, prin stropire, în livezile clasice, intensive, precum și în plantațiile de vița de vie. Lucrează în agregat cu tractoare de 45 CP și este acționată de la arborele prizei de putere a acestora. Procesul de lucru și circuitele mașinii MST-900 sunt asemănătoare cu a mașinii MPSP-3x300, echipată pentru lucrarea de stropit. Alimentarea se face prin intermediul sorbului cu ajutorul pompei centrifugale. Circuitele mașinii decurg în felul următor: pompa aspiră lichidul din rezervor și-refulează cu presiune la robinetul cu două căi, de unde o parte din lichid ajunge la robinetul de reglare a debitului și alimentează circuitele de lucru, iar surplusul se întoarce în rezervor unde agită soluția. Robinetul de reglare a debitului este identic cu cel al mașinii MPSP-3x300, cu reglajele de poziție stânga-dreapta. De la robinetul de reglare a debitului soluția ajunge la dispozitivele de dispersare pneumatică cu care este echipată mașina. Lichidul ajuns în interiorul dispersoarelor intră sub acțiunea curenților de aer debitat de ventilator și datorită depresiei create este absorbit în exteriorul dispersoarelor și pulverizat în picături fine. Totodată, viteza mare a curenților de aer, de peste 110 m/s realizează transportul picăturilor și agitarea frunzelor, asigurând un tratament uniform. Pentru reglajele mașinii și stabilirea debitului de soluție se procedează în mod asemănător ca la mașina MPSP-3x300. Corelarea diferiților indici de utilizare ai mașinii MST-900, când execută stropirea în vie, se poate face cu ajutorul nomogramei.

REZULTATE ȘI DICUȚII

La aplicarea pesticidelor, moderne cu eficacitate ridicată, o importanță deosebită îi revine distribuției uniforme pe suprafață a cantităților reduse de substanță activă. Această performanță se poate obține bineînțeles numai cu mașini care funcționează cu precizie. Calitatea tratamentelor de protecție prin stropire în vie impune ca în timpul lucrului agregatele de stropit să respecte următoarele cerințe: - să se asigure un grad ridicat de uniformitate a repartizării picăturilor; - să se asigure acoperirea uniformă cu lichid dispersat a întregii suprafețe foliare a viei, inclusiv a ciorchinilor, care sunt supuse tratamentului; - să se asigure concentrația omogenă a lichidului pe tot timpul combaterii; - mașinile de stropit să asigure o gamă largă de norme de lichid; - agregatele de stropit să asigure în timpul lucrului integritatea viței de vie, fără a o vătăma. Pentru realizarea unor lucrări de calitate care să respecte cerințele tehnologice impuse, pe un timp cât mai îndelungat, mașinile pentru protecția plantelor trebuie periodic reglate și întreținute.

La mașinile pentru protecția plantelor se efectuează următoarele întrețineri tehnice zilnice și periodice: 1. Toate componentele mașinii se curăță în interior și exterior cu multă apă și o perie. În continuare se spală cu apă curată circuitele de lichid pentru eliminarea reziduurilor toxice și corozive. 2.

Se curăță toate filtrele (filtrele de admisie, de presiune și cele ale duzelor) și se verifică dacă nu sunt deteriorate. 3. Rezervorul se umple cu apă, se adaugă cărbune activ și se curăță. Acest lucru este deosebit de important când unui tratament cu erbicide îi urmează unul cu fungicide sau insecticide. 4. Se verifică etanșeitatea circuitelor mașinii și starea furtunurilor. Cu această ocazie se înlocuiesc furtunurile și garniturile uzate. 5. După curățirea completă a mașinii se scurge apa rămasă în interiorul pompelor. 6. În perioada de stocare a mașinilor se vor efectua următoarele: duzele se vor verifica și etalona; pompele se vor repara și se va verifica presiunea de lucru a acestora; se vor verifica și se vor înlocui filtrele, furtunurile și garniturile deteriorate; se vor verifica și repara vanele, distribuitorul și supapele; se verifică starea tehnică a transmisiilor mecanice și a celorlalte subsansambluri ale mașinilor Pregătirea pentru lucru a agregatelor de stropit constă în verificarea stării tehnice, a etanșeității circuitelor cu lichid, a funcționării corecte a supapelor de siguranță, a manometrelor și robinetelor. La formarea agregatelor de stropit o atenție deosebită trebuie acordată reglării debitului de lichid prin dispersoare. Lucrările de stropit se efectuează cu viteză de lucru constantă și cu debit de soluție constant, pentru a se respecta uniformitatea de distribuire a soluției pe unitatea de suprafață. Înainte de începerea lucrului se face proba mașinii, parcurgând următoarele etape:

1. Se determină viteza reală de lucru a agregatului astfel: se măsoară lungimea parcursă de agregat, cu viteză constantă, timp de un minut. Se fac mai multe măsurări. Viteza reală de lucru, în metri pe minut, va fi media aritmetică a măsurărilor efectuate. Se reține treapta de viteză și turația motorului ce se vor folosi în timpul lucrului.

2. Se verifică uniformitatea debitului dispersoarelor astfel: sub fiecare dispersor se așează vase gradate; se pornește circuitul de lucru al mașinii, motorul tractorului având turația stabilită la determinarea vitezei de lucru, și se colectează timp de un minut lichidul dispersat de fiecare dispersor. Dispersoarele care au debitul cu mai mult de $\pm 5\%$ față de media debitelor dispersoarelor, se înlocuiesc, și se repetă proba până când dispersoarele au debitele egale.

3. Se calculează lungimea pe care o va parcurge agregatul pentru suprafața de un hectar cu relația: $L = 10000/B_1[m]$, în care: B_1 – lățimea de lucru, respectiv distanța dintre rândurile de vie.

4. Se calculează timpul necesar pentru stropirea suprafeței de un hectar cu relația: $T = L/V [min.]$ în care: V – viteza reală de lucru $[m/min.]$.

5. Se calculează debitul mașinii cu relația: $Q_t = N/T [l/min.]$ în care: N – norma de soluție $[l/ha]$.

6. Se determină debitul unui dispersor cu relația: $Q_t = Q/n [litri/min.]$ în care: n – numărul de dispersoare care echipează mașina. Se reglează presiunea de lucru, indicată în documentația tehnică a mașinii, și se efectuează proba de debit a dispersoarelor.

În continuare se verifică și se reglează debitul real în așa fel încât acesta să fie identic cu debitul teoretic, după care se face proba mașinii. Reglarea debitului real q_r se face conform indicațiilor din figura 1: În primul rând, se stabilește debitul real al dispersoarelor la o presiune medie de lucru, de circa 3 daN/cm². Astfel se obține o primă valoare de reper. La această operațiune mașina lucrează cu apă în circuit. Se colectează lichidul debitat de fiecare dispersor într-un minut și se măsoară această cantitate, obținându-se debitul real al fiecărei duze.

Dacă debitul real nu este egal cu cel teoretic, se modifică presiunea de lucru - dar numai în intervalul 2,5-3,5 daN/cm². Dacă se depășesc aceste limite, pentru a obține debitul real se schimbă duzele și se repetă proba. Corectura prin modificarea presiunii de lucru, respectiv prin schimbarea duzelor se face până când debitul real este egal cu cel teoretic. Duzele care se abat cu mai mult de 10% de la valoarea teoretică se curăță sau se schimbă. Ținând cont de aceste recomandări este asigurată introducerea corectă în lucru a mașinilor moderne de stropit. Pe lângă faptul că agregatele întreținute corect au o fiabilitate mare, calcularea exactă a cantităților de lichid care se aplică la tratament face posibilă și o aplicare rentabilă a pesticidelor.

Experimentările asupra mașinilor de stropit s-au efectuat la SC VINTNERS SRL RECAȘ, în cursul anului 2021, cu ocazia tratamentelor aplicate pentru prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor. Aceste tratamente au respectat în mare măsură programul unitar. Tratamentele au fost efectuate cu mașinile *MC-300P* și *MST-900*, în agregat cu tractoare de 45 CP. S-au utilizat dispersoare pneumatice de tipul rozetă cu 10 capete de dispersare (la mașina MC-300P) și de tip palmetă cu 5 capete de dispersare (la mașina MST-900).

În cadrul acestor experimentări au fost făcute probe pentru determinarea următorilor indici: - viteza reală de lucru; - debitul mașinii; - debitul dispersoarelor; - normele de lichid; - reglarea debitului real în funcție de cel teoretic. Viteza de lucru s-a determinat prin parcurgerea cu agregatul, în condiții de lucru, a unei distante de 100 m și cronometrarea timpului în care s-a parcurs această distanță. S-au realizat trei măsurări pentru fiecare viteză și s-a luat în calcul media aritmetică a acestora. Turația motorului s-a

păstrat constantă. Debitul dispersoarelor și al mașinii s-a determinat prin metoda volumetrică în funcție de presiune. Lichidul debitat de dispersoare în timp de 1 minut a fost colectat în vase gradate. Pentru fiecare valoare a presiunii și tip de dispersor s-au făcut trei măsurători.

Măsuri de protecția muncii la lucrările de combatere a bolilor, dăunătorilor și buruienilor cu pesticide. Aplicarea pesticidelor în condiții de deplină securitate a sănătății și vieții omului, și de evitarea poluării naturii, impune cunoașterea pesticidelor utilizate în agricultură sub toate aspectele, de la structura chimică – gradul de toxicitate, normele de transport, depozitare, manipulare, aplicare etc. până la efectele negative uneori dezastruoase care le pot avea asupra vieții oamenilor, a mediului înconjurător în general. În sfera noțiunii de PESTICID este inclusă orice substanță sau amestec de substanțe, inclusiv amestecurile acestora cu diferite ingrediente, destinate utilizării în agricultură, în spațiile de depozitare a produselor agricole în scopul prevenirii, diminuării, îndepărtării sau distrugerii insectelor, rozătoarelor, bolilor, buruienilor, reglării creșterii sau defolierii, ori desicării plantelor. Pot fi utilizate numai pesticidele avizate de către comisia pentru avizarea pesticidelor și cu avizul Ministerului Sănătății. Cei care utilizează pesticide sunt obligați să țină o evidență strictă a lor, să aplice și respecte normele de protecția muncii. Depozitarea pesticidelor se face în magazine cu pereți de cărămidă, special amenajate și destinate acestui scop. Pesticidele vor purta etichete și ambalajul original bine închis până la consumare. Erbicidele se vor păstra în magazine speciale, temperatura de păstrare va fi menținută în limitele în care pesticidul nu se depreciază. Culturile și suprafețele de teren pe care s-au aplicat tratamente vor fi delimitate și marcate cu plăci indicatoare care să avertizeze asupra pericolului. Locul pentru prepararea soluțiilor va fi marcat vizibil cu plăcuțe indicatoare. Aparatele și mașinile utilizate la combaterea bolilor, dăunătorilor și a buruienilor trebuie să fie în perfectă stare tehnică, iar îmbinările circuitelor hidraulice și pneumatice să fie etanșe și de asemenea se verifică supapele de siguranță. Manometrele și supapele de siguranță să fie în stare tehnică perfectă. Nu este permis ca desfundarea duzelor să se facă suflând aer cu gura, deoarece substanța toxică de pe piesele respective poate sări pe față, gură, în ochi, provocând accidentarea persoanei în cauză. În zilele cu vânt mai mare de 3 m/s nu se vor face stropiri. Nu este permisă urcarea pe mașini în timpul lucrului dacă acestea nu au scaun sau loc de deservire. Nu este permisă urcarea sau coborârea pe mașină în timpul lucrului. La terminarea schimbului de lucru mașinile și aparatele vor fi golite complet și bine spălate. În timpul repausului nu se vor lăsa mașinile și aparatele cu rezervoarele alimentate pentru a se evita accidentele provocate de folosirea lor în alte scopuri.

CONCLUZII:

În urma experimentărilor efectuate cu mașinile de stropit MPSP-3x300 și MST-900, au rezultat următoarele concluzii principale:

1. Mașinile sunt destinate pentru combaterea bolilor și dăunătorilor prin stropire între rândurile de viță de vie cu distanța între rânduri de 1,8-3,6 m.
2. Normele de soluție realizate au fost cuprinse între 300-330 l/ha, corespunzătoare cu cerințele agrotehnice care prevăd norme de 300-1200 l/ha.
3. Capetele de pulverizare pneumatică au funcționat corespunzător realizând debite cuprinse între 1,0 - 1,5 l/min.
4. Sistemul pneumatic de transport al picăturilor asigură un tratament corespunzător pe ambele fețe ale frunzelor.
5. Mașinile au respectat uniformitatea de distribuție a soluției pe suprafață.
6. Prin efectuarea tratamentelor de combatere, cu mai multe pesticide simultan, s-a redus perioada de tratament, numărul de stropiri și s-au obținut economii importante.
7. Respectarea perioadelor de tratament a dus la prevenirea apariției bolilor și dăunătorilor la vița de vie;
8. Calitatea lucrărilor de aplicare a tratamentelor în vie este dependentă de cunoașterea temeinică a mașinilor de stropit și executarea cu precizie a reglajelor.
9. Principalii indici de calitate al lucrărilor executate se referă la aplicarea dozei de substanță activă indicată la unitatea de suprafață și uniformitatea tratamentului executat, pe lățimea și pe lungimea parcursului.
10. Executând lucrări de calitate se evită poluarea și se asigură combaterea integrală a bolilor și dăunătorilor la vița de vie.

Bibliografie:

1. Alexandrescu, I. și colab. *Mică enciclopedie de viticultură*. - Iași: Ed. Glasul României, 1994.
2. Alexandru T. *Mașini horticoale*. - Craiova: Ed. Sitech, 2005.
3. Casiana, Mihut, Anișoara, Duma-Copcea, Aurelia, Mihut *The influence of the mineral and organic fertilizers on soil reaction in the apple tree plantation of the Timisoara Didactical Station*, In: Scientific Papers Series

Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 18, Issue 1, 2018 PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952.

4. Costache, N. *Instalații și mașini pentru combaterea bolilor și dăunătorilor din culturile agricole*. - București: Ed. Ceres, 1982.

5. David-Feier, S., Mateoc-Sîrb, N., Mateoc, T., Bacău, C., Duma, Copcea, A., Mișuț, C. *Agriculture and sustainable soil use in Timiș county, Romania*, Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 2020, 20 (1):207-214.

6. Duma, Copcea, A., Mateoc-Sîrb, N., Mișuț, C., Niță, L., Mateoc, T., Niță, S., Sîrbu, C., Ștef, R., Scedei, D. *Management of soil resources in Giarmata, Timiș county, Romania*. In: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 2021, 21 (1):253-257.

7. Farcaș, N.; Borugă, I. *Tractoare și mașini agricole*, partea a doua. Seria Biologie - Agricultură. - București, 2003.

8. Flavius, Uscat; R. Trușan; V. Nahy; Anișoara, Duma Copcea; A. Okros. *Disease and pest control spraying machines in grapevine* In: Research Journal of Agricultural Science, 53 (3), 2021, https://www.rjas.ro/paper_detail/3506.

9. Okros, Adalbert. *Fertility status of soils in western part of Romania*. In: Journal of Biotechnology, Volume 208, Supplement, 20 August 2015, page S63 05-09.05.2015. București, 2015. Factor de impact 3,14.

10. Okros, Adalbert; Pop, Georgeta; Nita, Simona, Radulov; Isidora, Micu; Lavinia Madalina; Mircov, Vlad, Dicu Daniel Dorin. *Agricultural systems in the western part of Romania*. 20 August 2015, page S58 05-09.05.2015. - Bucuresti, 2015. Factor Impact 3,14.

11. Nita, L.; Grozav, A.; Rogobete, Gh. *Natural and Anthropic Soil Acidification in the West of Romania*. În: Revista de Chimie, 2019, 70 (6): 2237-2240.

CARACTERIZAREA PRINCIPALELOR TIPURI DE SOL DIN PERIMETRUL LOCALITĂȚII PERIAM, JUDEȚUL TIMIȘ

CARACTERISATION DES PRINCIPAUX TYPES DE SOL DANS LA REGION DE LA COMMUNE DE PERIAM, DEPARTEMENT DE TIMIȘ

Stroia Marius, *asist., dr.*, Mazăre Veaceslav, *Ș.L. dr.*, Stroia Ciprian, Okros Adalbert, *Ș.L., dr.*, Stroia Lucica, *Université des Sciences Agricoles et Médecine Vétérinaire du Banat «Le Roi Michel Ier de Roumanie» de Timișoara*.

Les sols de la zone de recherche sont formés dans les conditions d'un climat tempéré continental modéré. Dans la plaine haute avec la nappe phréatique inférieure à 5 m sur les roches parentales, les argiles carbonatées, les processus de formation du sol ont les caractéristiques suivantes : 1) la végétation de Sylvosteppe provoque une accumulation modérée d'humus; 2) l'humidité provenant des précipitations a favorisé les processus d'altération et de lixiviation. Le carbonate de calcium du profil supérieur a été lessivé et déposé dans un horizon d'accumulation en dessous de la limite de 80 cm de profondeur. La lixiviation du carbonate de calcium et de l'argile colloïdale est suivie d'une basification partielle du complexe argileux-humique. Les colloïdes saturés dans les cations de basiques sont lessivés et accumulés sous l'horizon humus formant un horizon d'accumulation Bt argilluvial. Dans ces conditions se forment les tchernozioms argilluviaux situés sur des surfaces planes. Dans des conditions d'accumulation moins intense d'humus et d'un chrome plus clair de l'horizon d'accumulation d'humus, ont été identifiés des sols bruns argilluviaux moliques. Sur les pentes ayant une inclinaison de 5 à 15 %, en raison d'une érosion plus ou moins accrue, les horizons supérieurs ont été enlevés pour atteindre la surface de l'horizon A/B ou Bt, donnant lieu à des sols argileux érodés. Dans les zones dépressionnaires, microdépressions plus ou moins étirées en raison du processus de stagnation de l'eau provenant des précipitations, peut apparaître les processus de pseudogleysation.

Mots-clés: *altération, lixiviation, érosion.*

INTRODUCERE

La explicarea proceselor de solificare va trebui să menționăm cele două perioade de evoluție ale solurilor, și anume: perioada de exces permanent de umiditate anterioară lucrărilor de canalizare și perioada de evoluție în timpul solificării.

Perioada cu exces permanent de umiditate, anterioara canalizării, apa freatică se află foarte aproape de suprafață. Întreaga zona era o întinsă regiune de mlaștini cu câteva ochiuri de grinduri care astăzi sunt aproape complet neafectate de gleizare. În aceste condiții evoluția solurilor merge pe lacovistire și înmlăștinire.

Perioada cu evoluția spre tipul de sol bioclimatic. În urmă cu câțiva ani zona a fost supusă unor intense lucrări de canalizare și asanare a terenurilor iar nivelul hidrostatic a scăzut. Procesele de solificare evoluează în sens pozitiv, rolul pânzei freatice scăzând considerabil. Condițiile hidroclimatice ale zonei de silvostepă au imprimat sensul de evoluție a solurilor spre tipul cernoziomurilor mai mult sau mai puțin conturate.

MATERIAL ȘI METODE

Studiul pedologic de bonitare și caracterizare tehnologică a teritoriului localității Periam, județul Timiș are ca scop obținerea unor informații cu privire la cadrul natural, învelisul de sol și starea de calitate a terenurilor.

În vederea identificării și delimitării unitatilor taxonomice de sol, în cadrul lucrării de cartare a fost necesară deschiderea unor profile principale și secundare, fiind recoltate probe de sol în stare naturală.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Solurile din zona cercetată s-au format în condițiile unui climat temperat continental moderat. Vegetația de silvostepă a determinat o acumulare moderată de humus. Umiditatea din precipitații a favorizat procesele de alterare și levigare. Carbonatul de calciu a fost eluviat din partea superioară a profilului și depus într-un orizont de acumulare aflat sub limita de 80 cm adâncime. Levigarea carbonatului de calciu și mai ușoară a argilei coloidale este urmată de o parțială debazificare a complexului argilo-humic.

În ceea ce privește principalele categorii de soluri ce se regăsesc pe teritoriul administrativ Periam, urmare a așezării sale, condițiilor naturale specifice pentru o câmpie de subsidență și divagare, unde s-au format și evoluat principalele tipuri de sol, din totalul de 5886 ha teren agricol, acestea sunt reprezentate prin: cernoziomuri 90,2%, eutricambosoluri 2,3%, aluviosoluri, gleiosoluri 2,5%, psamosoluri 1,2%, solonețuri 0,5%, vertosoluri 1,3%, antrosoluri și diverse asociații 1,3%, dintre acestea, ce reflectă prin însușirile geo-biochimice și morfologice caracteristicile determinante pentru creșterea și dezvoltarea plantelor cultivate, exprimate prin note de bonitare, în baza cărora solurile au fost încadrate în clase de calitate, de la I la V pentru suprafața arbilă de 4663 ha.

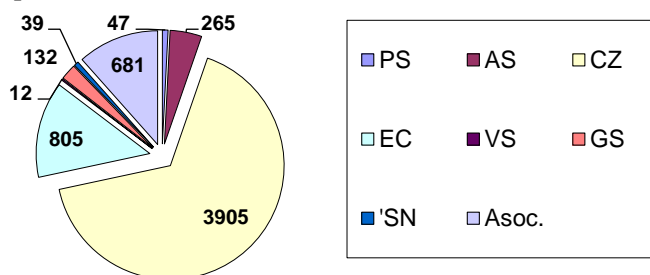


Figura.1. *Principalele tipuri de sol (ha).*

Se observă dominanța clară a cernoziomurilor (peste 90%). Principalii factori restrictivi, care limitează calitatea solurilor sunt dimensionați, în mare parte, de sărăturare (16,2% din suprafață), conținutul redus de humus (19,3%), textură (grosieră 1,2%, fină 1,3%), excesul de umiditate freatică (19,4%) și deficitul de umiditate (27,6%).

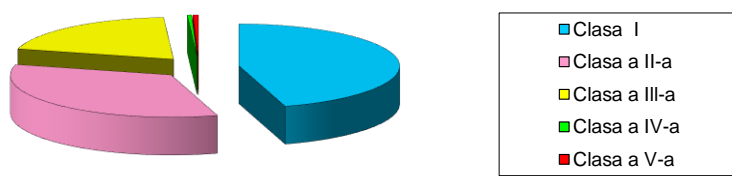


Figura. 2. *Repartiția solurilor pe clase de calitate.*

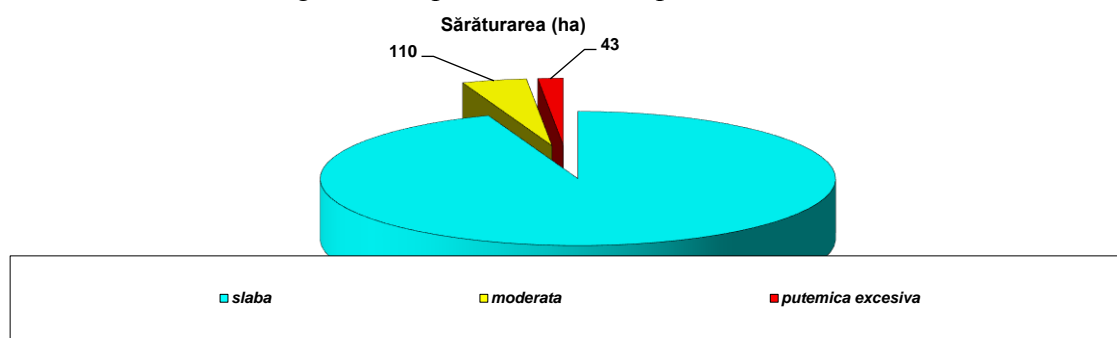


Figura. 3. *Limitări și restricții datorate degradării terenurilor agricole prin salinizare.*

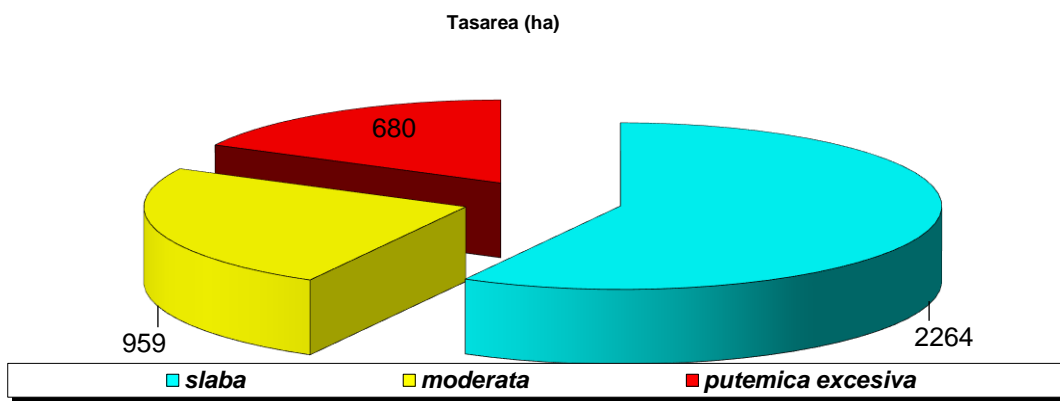


Figura.4. Limitări și restricții datorate compactității solurilor.

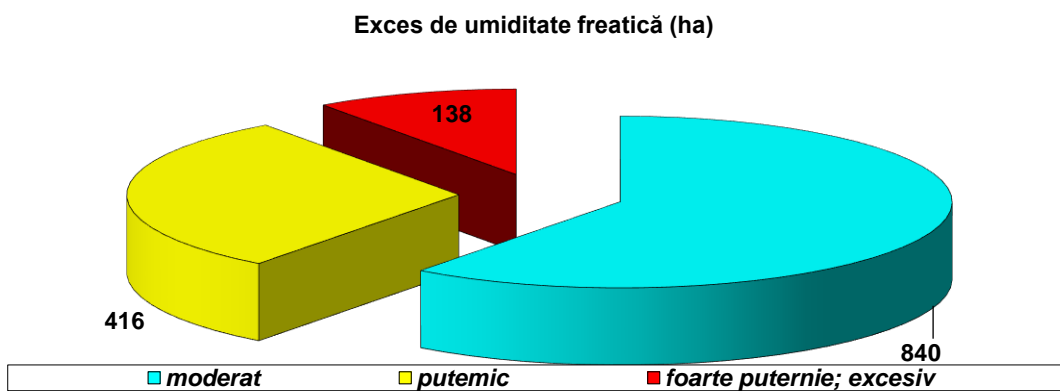


Figura. 5. Limitări și restricții datorate excesului de apă freatică.

În zonele depresionare, crovuri, microdepresiuni mai mult sau mai puțin întinse datorita procesului de stagnare a apei din precipitații apar procese de stagnogleizare.

Condițiile de relief, apa freatică sau cele hidroclimatice au diferențiat solurile după cum urmează:

- în zonele cu acumulare accentuată a materiei organice și a intensei mineralizări s-au format cernoziomurile. Panza freatică aflată aproape de punctul critic le-a imprimat acestora o gleizare evidentă.
- în zonele mai ridicate, cu posibilități de drenaj intens bun, carbonatul de calciu a fost spălat și acumulat într-un orizont sub adâncimea de 80 cm. În aceste condiții au luat naștere solurile de tipul cernoziomurilor cambice și eutricambosolurilor (molice).
- pe forme plane cu apa freatică la 2-3 m au apărut cernoziomuri, eutricambosoluri, gleizate, salinizate și alcalizate.
- pe forme plane cu apa între 1-2 m au apărut cernoziomuri, soluri eumezobazice și vertisoluri gleizate saraturate de la slab la puternic, iar în zonele unde apa freatică a contribuit la formarea sarurilor au luat naștere solonețurile.
- pe formațiunile fluviatile fine, argile de natură montmorilonitică, argila gonflantă s-au dezvoltat vertosoluri gleizate sau gleice.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI:

În urma cercetărilor de teren au rezultat unele concluzii în ceea ce privește influența pozitivă a omului în vederea creșterii și sporirii producției agricole cum ar fi:

- realizarea de canale colectoare de captare a apei din precipitații;
- realizarea lucrărilor agricole în condiții optime de umiditate a solului. Nerespectarea acestor măsuri duce la tasarea accentuată și scăderea permeabilității solului.

În vederea sporirii productivității agricole se recomandă cultivarea de plante care întrunesc condiții optime, soiuri cu înaltă productivitate, lucrări agrotehnice adecvate fiecărei culturi, executate la un conținut optim de umiditate și aplicarea de îngrășăminte minerale și, mai ales, organice.

Bibliografie:

1. Duma-Copcea An.; Stroia, M.S. *Științele solului*. - Timișoara: Ed. Agroprint, 2007.
2. Ianoș, Gh.; Pușcă I.; Goian, M. *Solurile Banatului Vol. II*. - Timișoara: Ed. Mirton, 1997.
3. Mihuț, C., Lațo, K.I. *Pedologie – metode de analiză*. - Arad: Ed. Gutenberg Univers, 2007.
4. Munteanu I.; Florea, N. *Ghid pentru descrierea în teren a profilului de sol și a condițiilor de mediu specifice*. – Craiova: Ed. SITECH, 2009.
5. Rusu I.; Ștefan, V.; Niță, L.; Stroia, M.; Duma-Copcea An. *Favorabilitatea solurilor din județul Timiș pentru principalele culturi agricole*. În: *Lucrări științifice*, Vol. XXXIV, Facultatea de Agricultură. Timișoara: Ed. Orizonturi universitare, 2002.
6. Stroia, M.S., 2009 – *Studiul unor factori limitativi ai solurilor din județul Timiș, în vederea cultivării lor*, Teză de doctorat, U.S.A.M.V.B. Timișoara
7. xxx. *Taxonomia solurilor*. București, 2013.

STUDIUL SOLURILOR DIN AREALUL ORAȘULUI SÂNNICOLAUL MARE, JUDEȚUL TIMIȘ

ÉTUDE DES SOLS DE LA URBAIN DE SÂNNICOLAUL MARE, DEPARTEMENT DE TIMIS
Stroia Marius, *asist., dr.*, Mazăre Veaceslav, *Ș.L., dr.*, Stroia Ciprian, Mihuț Casiana, *Ș.L., dr.*, Duma-Copcea Anișoara, *Ș.L., dr.*, *Université des Sciences Agricoles et Médecine Vétérinaire du Banat « Le Roi Michel Ier de Roumanie » de Timișoara*.

Dans la partie de Ouest du pays, les plus grandes influences anthropiques commencent dès 1716, lorsque les premiers travaux agricoles ont commencé. La canalisation de la rivière Bega et sa régularisation ont formé de vastes surfaces de terres qui ont ensuite été reprises par l'agriculture. La déforestation et le colmatage consécutif des canaux dans différentes zones ont des conséquences néfastes pour les terres et l'agriculture. Les pratiques agricoles déficitaires (les travaux du sol) entraînent un compactage excessif et une stagnation de l'eau sur différentes parties. Actuellement, diverses mesures ont été prises pour lutter contre ces conséquences néfastes, ainsi que pour pratiquer une agriculture biologique durable. Dû aux formes principales de relief (plaine basse), les sols cartographiés sont relativement „jeunes”. Seul le microrelief a influencé leur direction de développement. Sur les crevasses et méandres, l'accumulation d'argile est plus évidente et ainsi les sols à gley ou sous-types gley apparaissent. Sur les sols qui se trouvent dans la proximité des canaux les dépôts successives de matériaux alluviaux rafraîchissent les horizons supérieurs de l'Aluviosol.

Mots-clés: *un excès d'humidité, gleyification, régularisation.*

INTRODUCERE

Teritoriul cercetat se află situat în zona de silvostepă cu o vegetație specifică terenurilor luate în cultură. Predominanța asociațiilor vegetale lemnoase a durat până în secolul al-XVIII-lea când a avut loc o defrișare masivă a pădurilor. Un martor sa păstrat pe teritoriul localității Parța format din specii ca: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus Foliaceus*, *Acer campestre*, *Crataegus monogina* etc. Acest fapt atrage influențe negative asupra climei căreia îi imprimă un ritm accelerat de stepizare, condiție accentuată și de intensele lucrări de îmbunătățiri funciare.

MATERIAL ȘI METODE

Natura și intensitatea degradării prezentată sintetic prin coeficienții de bonitare a fost analizată în parte pentru fiecare factor limitativ în raport cu modul de manifestare în diferite puncte ale arealului studiat și de particularitățile cerințelor și măsurilor ameliorative din suprafețele respective.

Scopul acestei analize este de a furniza beneficiarului pe de o parte o imagine globală asupra fenomenelor și proceselor în cadrul teritoriului, din care să rezulte situația generală sau ansamblul măsurilor de ameliorare.

Pentru întocmirea prezentei lucrări au fost folosite date obținute din propriile observații din teren precum și date preluate din cartările anterioare

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Tipurile de sol identificate în arealul localității Sânicolaul Mare reprezintă efectul acțiunii factorilor de mediu, relief, litologie, vegetație, hidrologie. Diversitatea factorilor pedogenetici din arealul descris a condus la unele particularități ale proceselor de evoluție a solurilor.

Acțiunea în timp a factorilor pedogenetici (relief, rocă, climă, hidrologie), precum și lucrările hidroameliorative începute cu mai mult de două sute de ani în urmă, au condus la formarea unui înveliș de sol reprezentat prin: aluviosoluri, cernoziomuri, eutricambosoluri, vertosoluri, gleiosoluri, solonețuri și diverse asociații dintre acestea (Fig. 1), care se remarcă prin proprietățile fizice, biochimice și morfologice, caracteristici fundamentale pentru dezvoltarea principalelor culturi.

În urma calculării notelor de bonitare, terenurile agricole au fost încadrate în clase de calitate, de la I la V pentru suprafața arabilă de 10669 ha (Fig. 2)

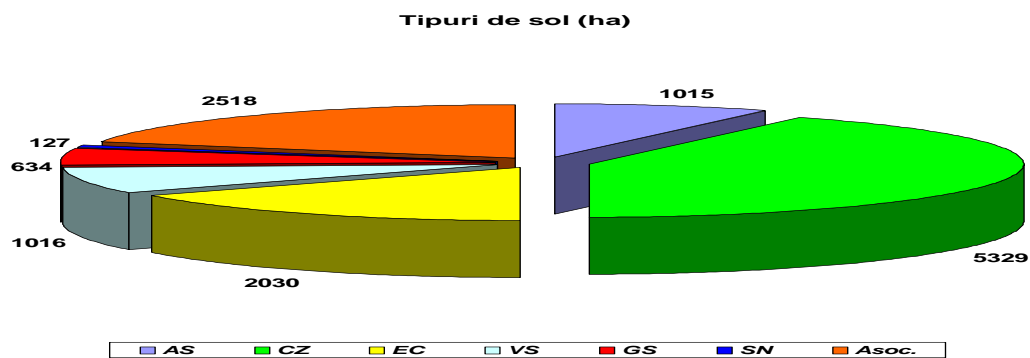


Figura. 1. *Principalele tipuri de sol.*

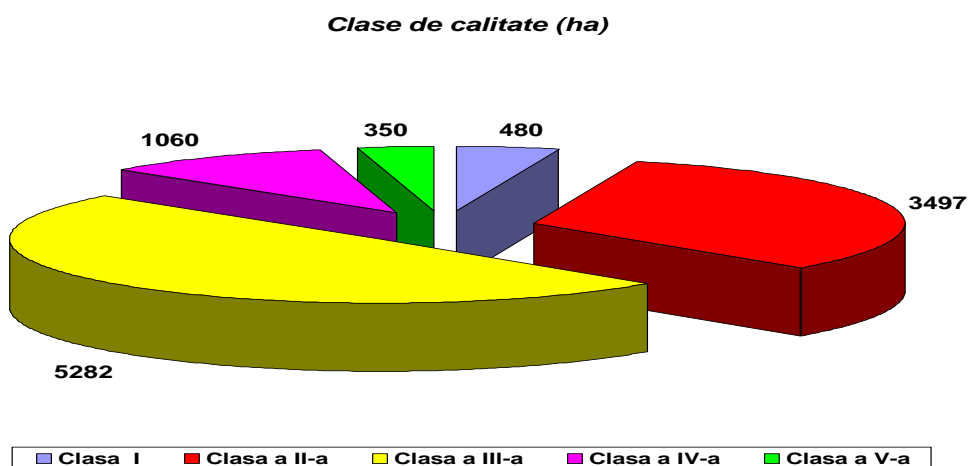


Figura. 2. *Repartiția solurilor pe clase de calitate.*

Factorii limitativi în această zonă sunt fenomenul de sărăturare (Fig. 3), gradul de tasare (Fig. 4), excesul de umiditate de suprafață (Fig. 5), precum și de umiditate freatică (Fig. 6).

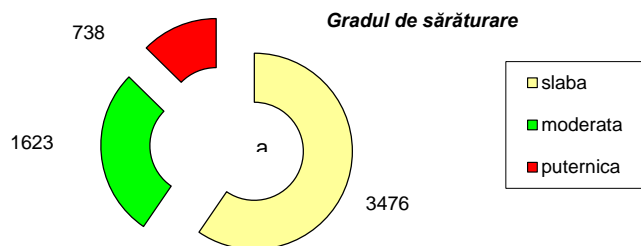


Figura 3. *Limitări și restricții datorate degradării terenurilor agricole prin salinizare.*

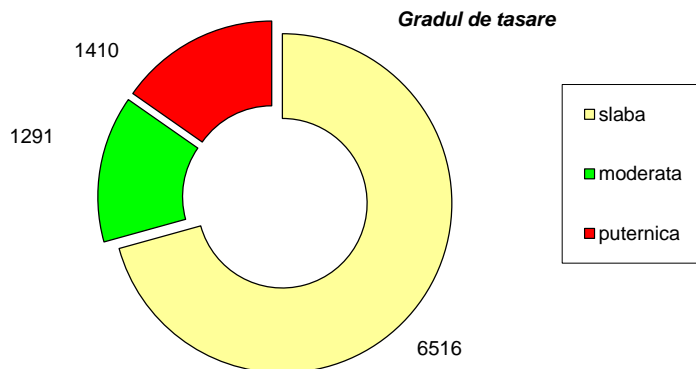


Figura 4. *Limitări și restricții datorate compactității solurilor.*

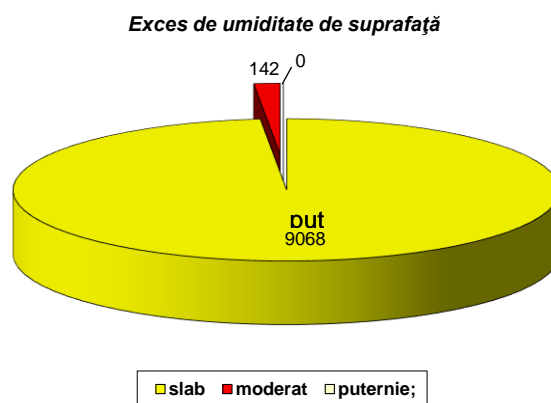


Figura 5. Limitări și restricții datorate excesului de apă stagnantă.

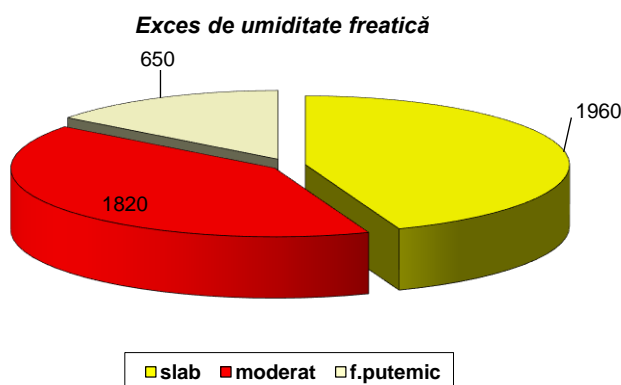


Figura 6. Limitări și restricții datorate excesului de apă freatică.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI:

1. Procesele pedogenetice specifice, dar îndeosebi intervențiile antropice neadecvate stării de umiditate, au determinat apariția unor stări de compactitate înaintată a orizonturilor superioare ale solurilor. În funcție de intensitatea fenomenului se recomandă lucrări de afânare adâncă
2. În cazul în care se urmărește evaluarea stării de calitate a terenurilor agricole în urma executării unor activități de ameliorare, au fost calculate funcțiile și configurate curbele de corelație pentru operațiunile de potențare în cazul lucrărilor de: îndiguire, terasare, prevenire și combatere a eroziunii, combaterea salinității și a alcalinității, desecare de suprafață, drenaj de adâncime, irigare, amendare cu calcar sau gips, afânare adâncă, fertilizare ameliorativă și combaterea poluării.
3. În vederea aplicării operațiunilor de bonitare asupra terenurilor agricole, au fost efectuate studii referitoare la cadrul natural, asupra solurilor și a principalilor factori limitativi și restrictivi ai producției agricole. Au fost emise totodată recomandări și propuneri pentru conservarea sau refacerea fertilității terenurilor degradate.
4. În contextul conservării și sporirii capacității de producție a terenurilor agricole au fost identificați factorii limitativi și/sau restrictivi ai fertilității. Aceștia au fost grupați în funcție de sursa de manifestare a degradărilor precum și în ideea urgenței executării unor lucrări de ameliorare.
5. Afectate în diferite grade de salinizare ori alcalinizare, au nevoie de intervenții ameliorative în acest sens. Se recomandă amendarea gipsică, de asemenea se recomandă, acțiuni de spălare a sărurilor.
6. În concluzie se poate arăta că din punct de vedere climatic perimetrul cercetat oferă condiții favorabile dezvoltării tuturor culturilor agricole obișnuite în această zonă. Este necesar să se aibă în vedere abaterile ce apar în unii ani față de media multianuală atât în ceea ce privește temperatura cât și precipitațiile, dar mai ales la repartitia acestora în perioadele de vegetație. Aceste abateri pot fi corectate prin măsuri agrotehnice adecvate.

Bibliografie:

1. Duma-Copcea, An., Stroia, M.S. *Științele solului*. - Timișoara: Ed. Agroprint, 2007.
2. Ianoș, Gh.; Pușcă, I.; Goian, M. *Solurile Banatului*. Vol. II. - Timișoara: Ed. Mirton, 1997.
3. Mihuț, C.; Lațo, K.I. *Pedologie – metode de analiză*. - Arad: Gutenberg Univers, 2007.
4. Munteanu, I.; Florea, N. *Ghid pentru descrierea în teren a profilului de sol și a condițiilor de mediu specifice*. - Craiova: Ed. SITECH, 2009.

5. Rusu, I.; Ștefan, V.; Niță, L.; Stroia, M.; Duma-Copcea, An. *Favorabilitatea solurilor din județul Timiș pentru principalele culturi agricole*. În: *Lucrări științifice*, Vol. XXXIV, Facultatea de Agricultură. Timișara: Ed. Orizonturi universitare, 2002.
6. Stroia, M.S. *Studiul unor factori limitativi ai solurilor din județul Timiș, în vederea cultivării lor*, Teză de doctorat. - Timișoara: U.S.A.M.V.B., 2009.
7. xxxx. *Taxonomia solurilor*. București, 2013.

CARACTERELE EXTERNE SI PROCENTUL DE ZAHARURI LA UNELE SOIURI DE MAR (MALUS DOMESTICA BORKH), INTR-O PLANTATIE FAMILIALA DIN LOCALITATEA VANJU MARE, JUDETUL MEHEDINTI

Scedei Daniela Nicoleta, *S.L. dr. ing.*, Duma-Copcea Anisoara, Claudia, *S.L. dr. ing.*, Mihut Casiana Doina, *S.L. dr. ing.*, Alda Simion, *prof. dr. ing.*, Alda Liana Maria, *S.L. dr. ing.*, Stef Cornelia Ramona, *S.L. dr. ing.*, Beinsan Carmen Georgeta, *conf. dr. ing.*, Okros Adalbert, *S.L. dr. ing.*, Sîrbu (Raveanu) Daniela Silvia, *stud., Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” din Timișoara, România*.

The research was conducted between 2019 and 2020 and looked at the external characteristics of the apple fruits studied and the percentage of sugar. The research aims to provide an answer to some of the problems facing apple crop technology, due to changes that are becoming increasingly complex worldwide. Due to recent climate change, severe drought is affecting fruit species in the early years of vegetation, so in this paper we have looked at the behavior of different apple varieties in different experimental years. The research was carried out on the site of a family location, in a family plantation in Vanju Mare, Mehedinti County. For this work, fruits were harvested from four varieties of apple (Golden spur, Idared, Jonathan and Frumos de Boskoop), where the area occupied by apple cultivation is about 1 ha. Regarding the biometric aspects, fruit samples were taken (25 fruits for each variety) harvested from different parts of the crown, on which the following determinations were made: large diameter, small diameter, fruit height based on which the yield index was determined, size and dry matter. The weight of the fruit was determined by weighing it. In the case of these indicators, the data obtained were statistically processed using the method of analysis of variance(1), as a control being used the average of the varieties.

Key words: *varieties, apple, diameters, height, dry matter, sugar content, fruit weight.*

INTRODUCERE

Cultura mărului este cea mai cunoscută și răspândită în zonele cu climă temperată, iar merele ocupă primul loc atât în ceea ce privește volumul producției, valoarea calitativ – alimentară, cât și solicitarea acestora pe piețele de desfacere. Mărul cultivat (*Malus domestica* Borkh) face parte din familia Rosaceae, subfamilia Pomoideae, este specia pomicolă ce prezintă o deosebită importanță deoarece asigură, împreună cu bananierul și portocalul, cea mai mare parte a producției de fructe de pe glob. Plasticitatea ecologică ridicată a acestei specii a permis o vastă diseminare geografică a numeroaselor soiuri formate sau create în cele mai diverse zone de pe glob. Pe plan mondial, mărul se situează pe locul trei după citrice și banane, dar ocupă locul întâi între speciile pomicole [18]. Importanța culturii mărului se datorează valorii alimentare și gustative, terapeutice și profilactice a fructelor, însușirilor lor tehnologice specifice, particularităților agrobiologice ale pomilor și valorilor economice mari. Merele constituie unul dintre componentele de bază în alimentația modernă a omului. Ele reprezintă aproape singurul aliment gata pregătit în natură, care poate fi consumat fără alte adausuri, fie în stare proaspătă, fie consumate ca sucuri [13, 21]. Merele conțin importante cantități de zaharuri (7,59–16,40%), acizi organici (0,16–1,27%), substanțe tanoide (0,06–1,31%), substanțe pectice (0,23–1,14%), proteine (0,18 – 0,72%), acid ascorbic (1 – 47 mg%) și substanțe minerale [6, 12]. De asemenea, merele contribuie la eliminarea acizilor urici, a colesterolului și au rol absorbant pentru anumite toxine [2]. Consumul mediu de mere pe an pe o persoană în Turcia și Italia este de 13 kg, fiind cel mai ridicat comparativ cu celelalte țări. Cu exportul anual de mere de mai mult de 5 milioane tone Franța, SUA și Chile sunt lideri pe piață. Cei mai mari importatori sunt Germania, Marea Britanie și Rusia, reprezentând 33% din exportul total [20].

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au efectuat în perioada 2019–2020 și au urmărit caracterele externe ale fructelor de măr luate în studiu și procentul de zahar. Cercetările s-au efectuat într-o zonă cu condiții bune pentru cultura mărului. Solul pe care au fost amplasate experiențele este un cernoziom tipic, gleizat slab (gleic în adâncime), salinizat slab cu salinizare slabă sub 100 cm, sodicizat slab cu sodicizare slabă sub 100 cm, levigat slab (endocalcaric), lut mediu / lut mediu, dezvoltat pe materiale fluviatile carbonatice mijlocii. Reacția solului este slab alcalină între 0-160 cm și moderat alcalină între 160-200 cm. Întrucât am beneficiat de o locație familială, am reușit cu cheltuieli mici să desfășurăm în bune condiții cercetarea propusă. La înființarea livezii s-a mers pe sistemul intensiv, cu distanța între rânduri de 4 m, iar pe rând

de 3 m, rezultând un număr de 833 pomi/ha. Spațiul dintre rânduri a fost întreținut ca și ogor negru. Fertilizarea s-a stabilit în funcție de: regimul pluviometric, producția de fructe planificată la hectar și starea de aprovizionare a solului cu elemente nutritive, astfel 20-25 t/ha gunoi de grajd la 3-4 ani, 100-140 kg N, 80-100 kg P₂O₅ respectiv K₂O. Au fost luate în studiu patru soiuri de măr cultivate în România: Golden spur, Idared, Jonathan și Frumos de Boskoop. În ceea ce privește aspectele biometrice, au fost realizate probe de fructe (25 fructe pentru fiecare soi) recoltate din diferite părți ale coroanei, asupra acestora făcându-se următoarele determinări: diametrul mare, diametrul mic, înălțimea fructului pe baza cărora s-a determinat indicele de mărime și substanța uscată. Greutatea fructelor a fost determinată prin cântărirea acestora. În cazul acestor indicatori, datele obținute au fost prelucrate statistic folosind metoda analizei varianței, ca martor fiind utilizată media soiurilor. Caracterele externe ale fructelor de la soiurile luate în studiu sau determinat cu sublerul, iar valoarea substanței uscate a fost citita cu refractometru. Procentul de zahăr din suc obținut din fructele prelevate a fost determinat pe baza formulei: % = (N*4,25)/4-2,5, în care: N= cifra de pe refractometru; 4,25= densitatea mustului; 4 = coeficient stabilit; 2,5=% de s.u. de natură nezaharată.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile climatice înregistrate în cei doi ani 2019–2020 au prezentat oscilații foarte mari. Temperaturile au prezentat valori apropiate, comparativ cu cantitatea de precipitații care în cei doi ani a prezentat valori diferite, ceea ce a influențat semnificativ producția. Rezultatele obținute, media anilor experimentali, sunt prezentate în tabelele 1-6.

În tabelul 1, sunt prezentate date cu referire la diametrul mare. Din datele obținute se poate observa că, valoarea cea mai mare în ceea ce privește diametrul mare s-a înregistrat la soiul Frumos de Boskoop (83,45 mm), din punct de vedere statistic valoarea acestui soi este semnificativ pozitivă față de martor, iar cea mai mică valoare a avut-o soiul Golden spur (67,69 mm), din punct de vedere statistic a fost foarte semnificativ negativă valoarea obținută comparativ cu martorul. Soiurile Idared și Jonathan din punct de vedere statistic nu prezintă semnificații deoarece au valori apropiate de martorul experienței.

Tabelul 1. *Diametrul mare la unele soiuri de măr, media 2019-2020, din Localitatea Vanju Mare*

Nr crt	Soiuri	Media (mm)	Diferența relativă %	Diferența față de martor	Semnificația
1	Golden spur	67,69	87,45	-9,72	000
2	Idared	77,91	100,66	0,50	-
3	Jonathan	80,59	104,10	3,18	-
4	Frumos de Boskoop	83,45	107,79	6,04	XX
5	Media experienței	77,41	100,00	0,00	Mt.

DL5% - 4,163; DL1% - 6,056; DL0,1% - 9,085.

În ceea ce privește diametrul mic, se poate observa din datele obținute că, valoarea cea mai mare a fost măsurată la soiul Frumos de Boskoop (78,50 mm) și cea mai mică a obținut-o soiul Golden spur (64,59 mm), iar media experienței a avut valoarea de 74,15 mm.

Tabelul 2. *Diametrul mic la unele soiuri de măr, media 2019-2020, din Localitatea Vanju Mare*

Nr crt	Soiuri	Media (mm)	Diferența relativă %	Diferența față de martor	Semnificația
1	Golden spur	64,59	87,11	-9,56	000
2	Idared	75,59	101,94	1,44	-
3	Jonathan	77,91	105,08	3,76	-
4	Frumos de Boskoop	78,50	105,87	4,35	X
5	Media experienței	74,15	100,00	0,00	Mt.

DL5% - 4,207; DL1% - 6,119; DL0,1% - 9,179.

Dupa ce s-a făcut media la fructele soiurilor de măr luate în studiu, în tabelul 3, putem observa ca tot soiul Frumos de Boskoop a avut cea mai mare înălțime a fructelor aceasta fiind de 70,70 mm, iar soiurile Golden spur (63,55 mm) și Idared (63,45 mm) a avut valori mai mici decât media experienței (66,73 mm). Soiul Jonathan a înregistrat o medie a înălțimii fructelor de 69,24 mm, *această valoare a fost apropiată de media experienței (figura 1).*

Tabelul 3. *Înălțimea fructelor la unele soiuri de măr, media 2019-2020, din Localitatea Vanju Mare*

Nr crt	Soiuri	Media (mm)	Diferența relativă %	Diferența față de martor	Semnificația
1	Golden spur	63,55	95,22	-3,19	00
2	Idared	63,45	95,07	-3,29	00

3	Jonathan	69,24	103,75	2,51	-
4	Frumos de Boskoop	70,70	105,95	3,97	*
5	Media experienței	66,73	100,00	0,00	Mt.

$DL5\% - 2,877$; $DL1\% - 4,185$; $DL0,1\% - 6,277$.

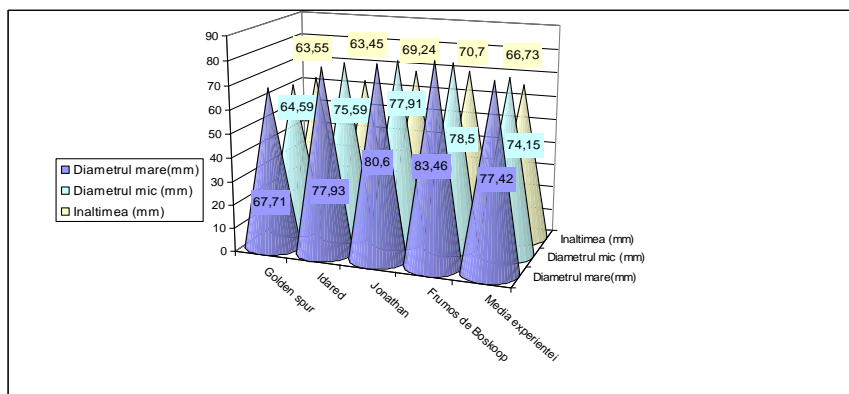


Fig. 1. Caracterile externe ale fructelor de mar studiate.

În tabelul 4, se observă rezultatele obținute la substanța uscată a fructelor, din datele obținute putem afirma că soiul Frumos de Boskoop (după ce am făcut media celor doi ani experimentali), a înregistrat cea mai mare valoare a substanței uscate, aceasta fiind de 18,09^oBrix).

Tabelul 4. Substanța uscată (^oBrix) a fructelor la unele soiuri de măr, media 2019-2020, din Localitatea Vanju Mare

Nr crt	Soiuri	Media (^o Brix)	Diferența relativă %	Diferența față de martor	Semnificația
1	Golden spur	16,19	100,39	0,06	-
2	Idared	15,36	95,23	-0,77	-
3	Jonathan	14,88	92,25	-1,25	00
4	Frumos de Boskoop	18,09	112,13	1,96	***
5	Media experienței	16,13	100,00	0,00	Mt.

$DL5\% - 0,796$; $DL1\% - 1,157$; $DL0,1\% - 1,736$.

Soiurile Frumos de Boskoop și Golden spur au obținut cel mai mare procent în zaharuri, valorile fiind de 16,72% și 14,70%, iar media experienței a înregistrat o valoare de 14,64% (figura 2).

Tabelul 5. Zahărul (%) la unele soiuri de măr, media 2019-2020, din Localitatea Vanju Mare

Nr crt	Soiuri	Media	Diferența relativă %	Diferența față de martor	Semnificația
1	Golden spur	14,70	100,44	0,06	-
2	Idared	13,82	94,41	-0,82	-
3	Jonathan	13,31	90,93	-1,33	00
4	Frumos de Boskoop	16,72	114,22	2,08	***
5	Media experienței	14,64	100,00	0,00	Mt.

$DL5\% - 0,849$; $DL1\% - 1,235$; $DL0,1\% - 1,853$.

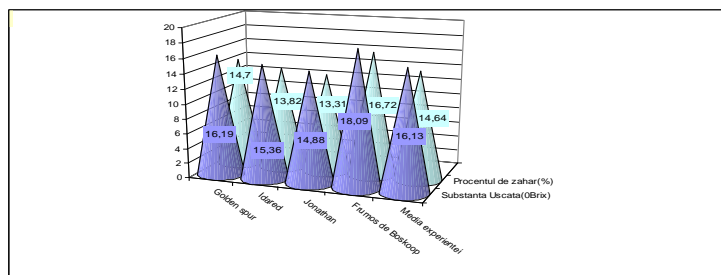


Fig. 3. Substanța uscată și procentul de zahar la fructele analizate.

Din datele tabelului 6, se poate concluziona ca, cea mai mare greutate a fructelor soiurilor luate în studiu, s-a înregistrat tot la soiul Frumos de Boskoop (225,00 g) urmat de soiul Idared (206,00 g). Greutatea cea mai mică s-a înregistrat la soiul Golden spur, aceasta fiind de 128,00 g (din punct de vedere statistic el fiind foarte semnificativ negativ față de martor), iar media experienței a înregistrat 185,67 g.

Tabelul 6. Greutatea (g) fructelor la unele soiuri de măr, media 2019-2020, din Localitatea Vanju Mare

Nr crt	Soiuri	Media, g	Diferența relative, %	Diferența față de martor	Semnificația
1	Golden spur	128,00	68,94	-57,67	000
2	Idared	206,00	110,95	20,33	-
3	Jonathan	183,67	98,92	-2,00	-
4	Frumos de Boskoop	225,00	121,18	39,33	**
5	Media experienței	185,67	100,00	0,00	Mt.

DL5% - 23,815; DL1% - 34,640; DL0,1% - 51,961.

CONCLUZII:

1. Din datele obținute se poate observa că, valoarea cea mai mare în ceea ce privește diametrul mare s-a înregistrat la soiul Frumos de Boskoop (83,45 mm) (figura 1), din punct de vedere statistic valoarea acestui soi este semnificativ pozitivă față de martor, iar cea mai mică valoare a avut-o soiul Golden spur (67,69 mm), din punct de vedere statistic a fost foarte semnificativ negativă valoarea obținută comparativ cu martorul.
2. În ceea ce privește diametrul mic, se poate observa din datele obținute ca, valoarea cea mai mare a fost măsurată la soiul Frumos de Boskoop (78,50 mm) și cea mai mică a obținut-o soiul Golden spur (64,59 mm), iar media experienței a avut valoarea de 74,15 mm.
3. Putem observa că tot soiul Frumos de Boskoop a avut cea mai mare înălțime a fructelor aceasta fiind de 70,70 mm, iar soiurile Golden spur (63,55 mm) și Idared (63,45 mm) a avut valori mai mici decât media experienței (66,73 mm). Soiul Jonathan a înregistrat o medie a înălțimii fructelor de 69,24 mm, această valoare a fost apropiată de media experienței.
4. Se poate concluziona că, cea mai mare greutate a fructelor soiurilor luate în studiu, s-a înregistrat tot la soiul Frumos de Boskoop (225,00 g) urmat de soiul Idared (206,00 g). Greutatea cea mai mică s-a înregistrat la soiul Golden spur, aceasta fiind de 128,00 g (din punct de vedere statistic acesta fiind foarte semnificativ negativ fata de martor), iar media experienței a înregistrat 185,67 g.

Bibliografie:

1. Ardelean, M.; Sestras, R.; Cordea, M. *Tehnică experimentală horticola*. - Cluj-Napoca: Ed. AcademicPres, 2002.
2. Baci, A. *Pomicultură generală*. - Craiova: Ed. Universitaria, 2005.
3. Cociu, V. *Soiuri noi factor de progress în pomicultură*. - București: Ed. Ceres, 1990.
4. Constantinescu, N.; Negrilă, A.; Ghena, N.; Mihăescu, G. *Pomicultură*, vol. I. - București: Ed. Agrosilvică, 1967.
5. Drăgănescu, E. *Pomicultură*. - Timișoara: Ed. Mirton, 1998.
6. Ghena, N.; Braniște, N.; Stănică, Fl. *Pomicultură generală*. - București: Ed. Matrix Rom, 2004.
7. Gradinaru, G. *Pomicultura specială*. - Iași: Ed. Ion Ionescu de la Brad, 2002.
8. Hecke, K.; Herbing, K.; Veberic, R.; Trobec, M.; Toplak, H.; Stampar, F.; Keppel, H.; Grill, D. *Sugar-, acid- and phenol contents in apple cultivars from organic and integrated fruit cultivation*. In: European Journal of clinical Nutrition, 2006, vol. 60, pp.1136-1140.
9. Iordănescu, Ol. și col. *Management of Apple Scab (Venturia inaequalis) in Romania*. In: Based on Electronic Warnings, 59th International Symposium on Crop Protection. Universitatea Ghent, Belgia, 2007.
10. Iordănescu, Ol. și col. *Controlling Cydia pomonella (L) in the Romanian Banat's Region*. In: 59th International Symposium on Crop Protection, Universitatea Ghent, Belgia, 2007.
11. Iordănescu, Ol. Drăgănescu, E.; Blidariu, Au.; Lupăș, A.; Micu, R. *Researches concening the behavior of some local apple tree varieties in the Brad – Hunedoara Area*. În: Conservarea germoplasmei horticoale. Realizări și perspective. - Cluj-Napoca: Ed. Todesco, 2007.
12. Iordanescu, Ol.; Olaru, D. *Pomologie (IFR)*. - Timișoara: Ed. Agroprint, 2014.
13. Johnston, F.B.; Spangelo, L.P.; Watkins, R.; Hammill, M.M. *Compositional and fruit quality relationships in apple fruit and leaves*. In: Canadian journal of plant science 1969 v.49 no.4 pp. 403-407, doi: 10.4141/cips69-067
14. Mihuț, E. *Lucrări practice de pomicultură*. - Timișoara: Lito U.S.A.B., 1996.
15. Negrea, I. *Cercetări asupra germoplasmei locale de măr din Țara Zarandului*. Teză de doctorat, Timișoara: U.S.A.M.V.B, 2006.
16. Pantea, S.D. *Variability of Fruit Production and Productivity Features Under the Influence of Soils Maintenance Systems in the Orchard*. In: Natural Resources and Sustainable Development, 2013.
17. Popescu, M. și col. *Pomicultură generală și specială*. - București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1992.
18. Ropan G. *Pomicultură generală*. - Cluj-Napoca: Ed. Academic Pres, 2000.
19. Ropan, G.; Ardelean, M.; Sestras, R.; Mitre, V.; Mitre, I.; Roman, I. *Fruit Growing In Romania In The 20th Century*. In: Journal Of Central European Agriculture, 2002, Vol. 3, No. 2, pp. 83-86.
20. Scedei, D.; Iordănescu, Ol.; Duma (Copcea) A.; Băla, M.; Beișan, C.; Cîrciu, L.; Alda, S.; Alda, L.; Mucuta, C. *Agrotechnical measures - important technological links to the culture of the apple*. In: Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, 20-21 May 2021, USAMVB Timisoara.
21. http://www.uaiasi.ro/ro/files/doctorat/Rezumat_Ungureanu_Catalina.pdf

INFLUENȚA LUMINII ASUPRA PROCESULUI DE ELECTROLIZĂ

Hîrbu Arefa, *doctor în științe fizice*, Beșliu Vitalie, *doctor în științe tehnice*, Ojegov Alexandru, *doctor în științe tehnice. Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.*

This paper presents experimental and theoretical researches of the light influence on the process of electrolytic dissociation. The results of experimental investigations of the influence of light on the electrolytic current in the watery salt solution (CuSO₄) are discussed. The dependences of the current intensity in the electrolyte, the surfaces morphology and the analysis of the results are also presented.

Key-words: *electrolyte, electrode, electrolytic dissociation, luminescence, radiation, absorption.*

INTRODUCERE

Teoria interacțiunilor electromagnetice este studiată de-a lungul anilor și poate fi aplicată la intensificarea diferitor procese tehnologice ca rezultat al interacțiunii electromagnetice a radiației cu materia. Verificările experimentale ale acestei teorii au fost confirmate în limitele erorilor experimentale și a aproximărilor matematice.

Interacțiunile electromagnetice există între fotoni și toate particulele care posedă sarcină electrică. Ele pot fi considerate ca rezultat al schimbului de fotoni în momentul interacțiunii sau ca urmare a absorbției și emisiei lor.

Constanta de interacțiune electromagnetică determină intensitatea procesului [5-8] și este proporțională cu pătratul sarcinii electrice e^2 sau prezintă o mărime adimensională proporțională cu e^2 :

$$\alpha = \frac{e^2}{\hbar c} = \frac{1}{137}$$

Dacă un foton este implicat în procesul de interacțiune, atunci probabilitatea unui astfel de proces este proporțională cu α , dacă doi fotoni, atunci este proporțională cu α^2 .

Să analizăm procesele care au loc cu cea mai mare probabilitate și, respectiv, cel mai mare transfer de energie, prin urmare, procesele care determină capacitatea de pătrundere a particulelor în materie.

Aceste procese electromagnetice elementare pot fi clasificate din punct de vedere al fizicii clasice pe baza conceptului de parametru de impact „b”, care caracterizează distanța de cea mai mare apropiere dintre particule.

Când particulele interacționează cu atomii mediului prin care ele se mișcă, atunci este firesc să comparăm valoarea parametrului de impact „b” cu dimensiunea atomilor „a”. În funcție de modul în care valorile lui „b” și „a” corelează între ele are loc un anumit proces de interacțiune [7, 8].

1. $b \gg a$. Dacă parametrul de impact este cu mult mai mare decât dimensiunea atomilor, atunci atomul interacționează cu câmpul electromagnetic alternant creat de o particulă încărcată și în acest caz are loc excitația și ionizarea lor. Interacțiunea unui foton cu un atom, în ansamblu, duce la efectul fotoelectric.

2. $b \sim a$. Dacă parametrul de impact este comparabil cu dimensiunea atomului, atunci particula va interacționa cu electronii ultimelor nivele ale atomului. În acest caz, particula încărcată poate transfera energie semnificativă către electron, și atunci electronul părăsește atomul și poate ioniza alți atomi.

Un astfel de electron se numește electron δ . Dacă energia primită de electronul δ este mare în comparație cu energia de legătură din atom, atunci acest proces poate fi considerat ca interacțiunea particulei cu electronul liber. Când un foton ciocnește un astfel de electron „liber”, fotonul difuzează.

3. $b \ll a$. La valori și mai mici ale parametrului de impact, particula interacționează cu câmpul electric al nucleului. În acest caz, traiectoria particulei se curbează și are loc accelerarea sau frînarea particulei. Conform legilor electrodinamicii clasice, în acest caz ar trebui să apară bremsstrahlung. Când fotonii cu energie înaltă interacționează cu nucleeele atomice, pot apărea perechi electron-pozitron. În acest caz, fotonul este absorbit și energia lui este transmisă perechii electron-pozitron. Acest efect de prag poate apărea în cazul când energia fotonului este mai mare decât energia totală de repaus a electronului și pozitronului [7, 8].

Ne vom referi numai la cazul când $b \gg a$.

Lămpile, în care se utilizează luminescența la descărcarea electrică în gaze rarificate, se numesc lămpi de iluminat cu gaze rarificate și reprezintă niște tuburi de sticlă cu un anumit gaz la diferită presiune. La capetele tubului sunt amplasați electrozi, cărora li se aplică o tensiune alternativă înaltă. Radiația acestor lămpi are spectru de linii, care se află în special în zona vizibilă și ultravioletă. Spectrul depinde de natura vaporilor sau a gazului, în care se produce descărcarea, de exemplu, neonul luminează cu o lumină portocalie-roșie, azotul – cu o lumină violetă, argonul – cu o lumină indigo-verzuie, etc. [1].

Cel mai mare interes în acest domeniu, îl reprezintă lămpile cu vapori de mercur (care se mai numesc lămpi de cuarț), în care descărcarea electrică are loc în atmosfera vaporilor de mercur. În acest caz atomii de mercur excitați emit o radiație intensă în zona vizibilă-ultravioletă a spectrului.

MATERIALE ȘI METODE

În experiment a fost utilizată lampa medicală de cuarț cu vapori de mercur și argon de presiune mică [3].

Lampa emite maximul de radiație în regiunea ultravioletă al spectrului cu lungimea de undă de 313 nm, precum și o radiație vizibilă de nuanță indigo-violetă, ceea ce este suficient de a ioniza atomii de Cu aflați în mediul activ al experimentului, lucru de ieșire a căruia fiind de 4,3 eV. Lampa se conectează la o rețea de curent alternativ (fig. 1).

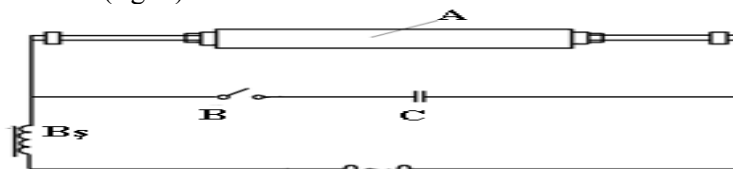


Fig. 1. Schema electrică de conectare a lămpii de cuarț.

Excitația atomilor și, mai ales, a moleculelor poate fi legată nu numai de tranziția electronilor pe alte orbite, dar și de intensificarea altor tipuri de mișcare moleculară. Viteza sau frecvența acestor tipuri de mișcare determină de asemenea nivelul energiei interioare a particulelor, și creșterea acestui nivel poate avea loc sub influența aceluiași factori exteriori, care provoacă și tranziția electronilor pe orbitele nivelului energetic mai înalt.

Conform teoriei cuantice, energia interioară a atomului sau a moleculei, legată de aceste tipuri de mișcare, este de asemenea discretă și are niveluri energetice admisibile proprii. În acest caz, atomul sau molecula excitată revine de asemenea peste un anumit interval de timp la starea de bază, radiind un foton de frecvență corespunzătoare:

$$h\nu = \Delta\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$$

unde ε_1 și ε_2 sunt nivelurile energetice respective ale atomului sau moleculei.

Energia tuturor acestor feluri de mișcare este mult mai mică decât energia electronului la mișcarea lui pe orbită, de aceea fotonii radiați în acest caz au o lungime de undă mare, aparținând în special zonei de radiație infraroșie (termice) de lungimi de undă. Întrucât numărul de niveluri energetice este mare radiația moleculelor se caracterizează prin spectre cu multe linii – spectre sub formă de bandă [2].

În cazul luminescenței excitarea atomilor și a moleculelor are loc ca rezultat al absorbirii energiei fotonilor radiației incidente pe substanță. Dacă energia fotonilor absorbiți este suficientă, atunci are loc tranziția electronilor pe un nivel energetic mai înalt, urmată de o radiație secundară.

Dacă energia fotonilor este mai mică atunci tranziția atomilor și a moleculelor pe niveluri energetice mai înalte poate avea loc sub alte forme de mișcare moleculară. De aceea, radiația luminescentă are în special spectre sub formă de bandă. După cum arată fenomenul fosforescenței, până a se produce radiația spontană, particulele unor substanțe se pot afla în stare excitată un timp îndelungat. Totuși, în aceste condiții, radiația poate fi provocată acționând asupra particulelor excitate cu un foton din exterior de aceeași frecvență, pe care trebuie s-o aibă radiația spontană. O astfel de radiație se numește radiație indusă, iar instalația pentru utilizarea ei – generator molecular sau cuantic.

Menționăm, că există încă un mecanism de obținere a radiației electromagnetice și anume frânarea electronilor, care se mișcă cu viteze mari, de către câmpul nucleului sau al învelișurilor electronice ale atomului, prin care trec acești electroni. Fotonii radiației au în acest caz o energie relativ mare și reprezintă radiația X.

O energie și mai mare a fotonilor în comparație cu radiația X o are radiația γ a substanțelor radioactive.

Tabelul 1 conține date (frecvența, lungimea de undă, energia fotonilor), care caracterizează diferite tipuri de radiație optică [4].

Reieșind din acestea vom cerceta influența luminii asupra procesului de electroliză.

Tabelul 1. Caracteristica radiației optice [4]

Tipuri de radiație	Lungimea de undă, μm		Frecvența, Hz		Energia fotonului, eV	
	de la	pînă la	de la	pînă la	de la	pînă la
Infraroșie	400	0,76	$7,5 \cdot 10^{11}$	$3,94 \cdot 10^{14}$	0,0031	1,65
Vizibilă	0,76	0,38	$3,94 \cdot 10^{14}$	$7,9 \cdot 10^{14}$	1,65	3,3
Ultravioletă	0,38	0,2	$7,9 \cdot 10^{14}$	$1,5 \cdot 10^{14}$	3,3	6,2

Experimentul a decurs cu și fără acțiunea luminii asupra acestui proces.

Electrolizorul este confecționat din sticlă organică având electrozii plăți cu partea activă față în față (fig. 2). Distanța dintre părțile active ale electrozilor este de 9 mm. Suprafața părții active a electrozilor este de 232 mm^2 ($29\text{mm} \times 8\text{mm}$).

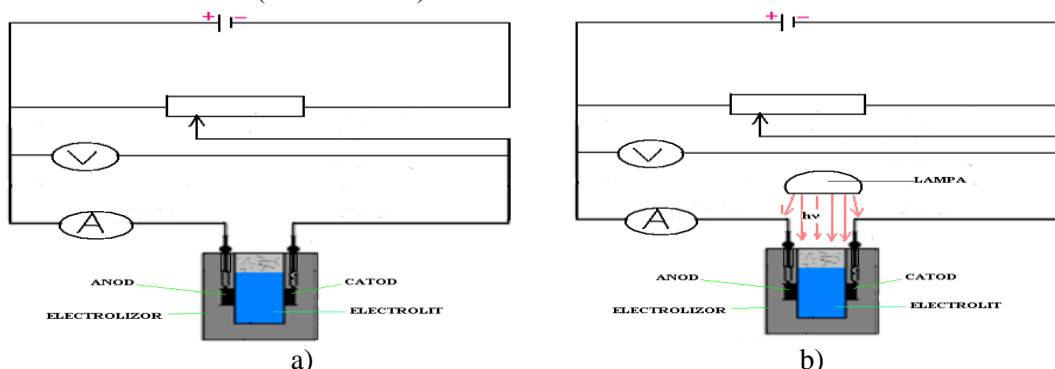


Fig. 2. Schema instalației experimentale: a) fără acțiunea luminii; b) cu acțiunea luminii.

La prepararea soluțiilor s-a utilizat apă distilată și sare de cupru CuSO_4 . Pentru realizarea cercetării au fost preparate soluțiile cu următoarele concentrații: 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru fiecare caz de experiment a fost alcătuit circuitul electric fixând curentul inițial prin soluție de 0,5 A, apoi în intervale egale de timp a câte 20 s s-a înregistrat valoarea curentului prin soluție pentru fiecare caz separat. Rezultatele experimentale sunt reprezentate grafic atât în fig. 3-5, 9, cât și morfologia suprafeței catodului în fig. 6-8.

În rezultatul analizei acestor grafice se observă că valoarea intensității curentului în electrolit se mărește în timp până la valori maxime de 1,3 A pentru concentrația electrolitului de 15-20%. Pentru valori mai mari a concentrației electrolitului, adică de 25-35%, valoarea maximă a intensității curentului crește până la 0,8-0,9 A. Aceste deziderate se observă pentru cazul standard de realizare a procesului de electroliză, adică fără acțiunea luminii.

Un alt tablou a variației curentului se observă în cazul acțiunii suplimentare a luminii asupra procesului de electroliză. În acest caz, se observă pentru toate concentrațiile o creștere a valorii curentului față de cazul clasic a procesului de electroliză. Însă, peste un interval de timp, valoarea curentului începe să se micșoreze, probabil, din cauza apariției pasivării, până la valorile intensității curentului obținute pentru procesul de electroliză clasic, fără acțiunea luminii (fig. 4-5). O acțiune mai eficientă a luminii se observă pentru concentrație a electrolitului de 10%. În acest caz, valoarea intensității curentului este mai mare cu aproximativ 80% față de cazul în care nu se utilizează acțiunea luminii. Această poate fi explicat prin faptul că electrolitul reprezintă un mediu tulbur și adâncimea de pătrundere a luminii depinde de concentrația soluției. Pentru concentrații mai mici adâncimea de pătrundere este mai mare și interacțiunea luminii cu electrolitul este mai eficientă.

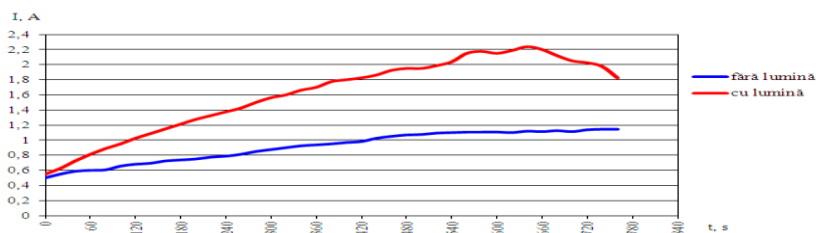


Fig. 3. Dependența intensității curentului în electrolit (soluție apoasă 10% CuSO_4) în timp.

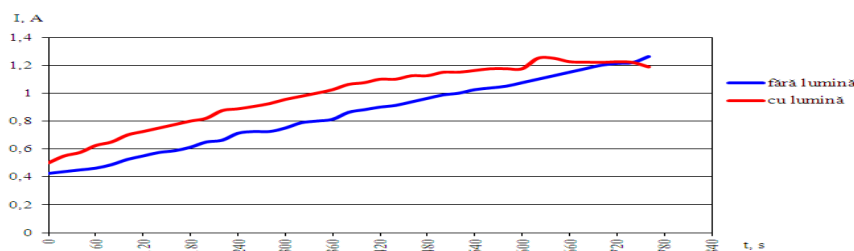


Fig. 4. Dependența intensității curentului în electrolit (soluție apoasă 15% CuSO_4) în timp.

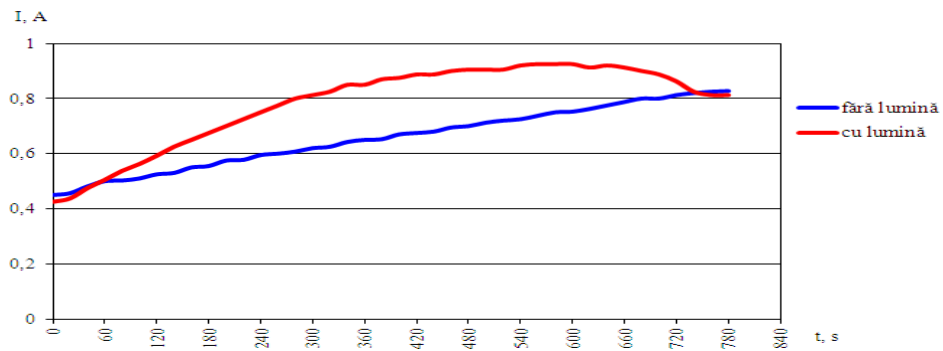
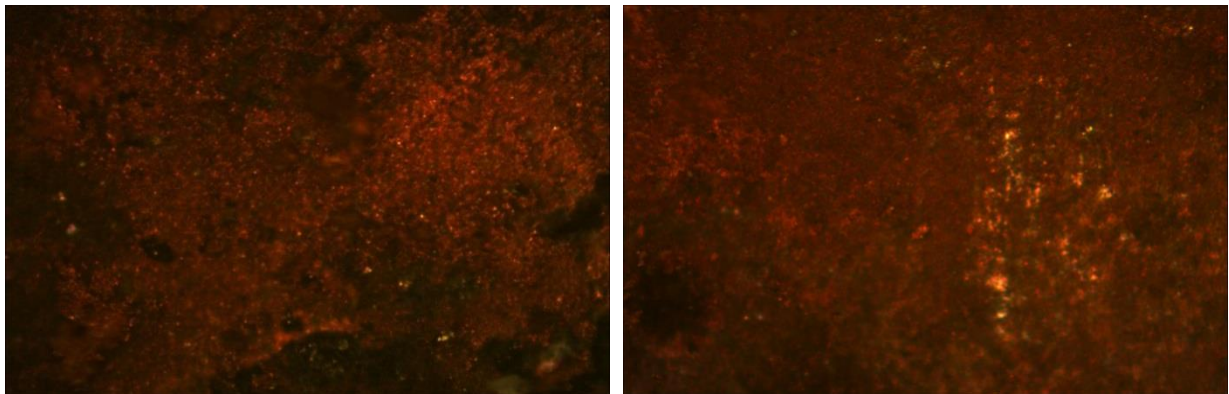


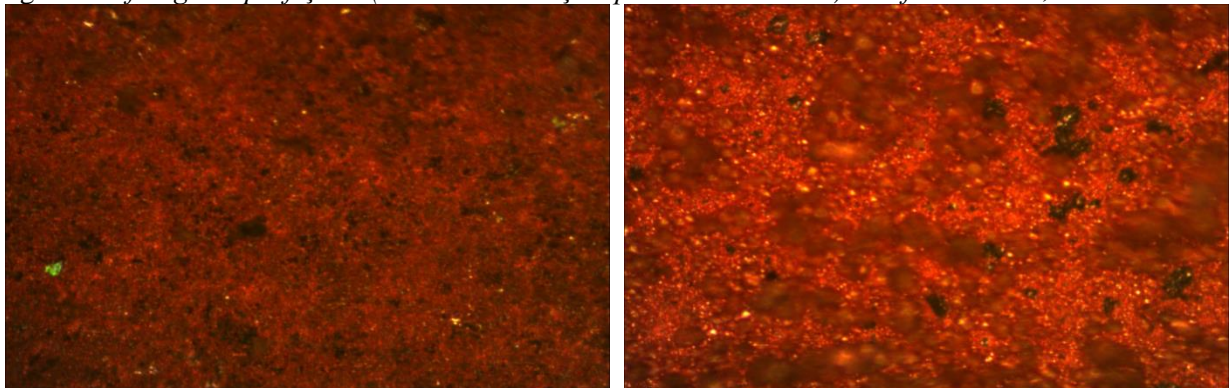
Fig. 5. Dependența intensității curentului în electrolit (soluție apoasă 35% CuSO_4) în timp.



a)

b)

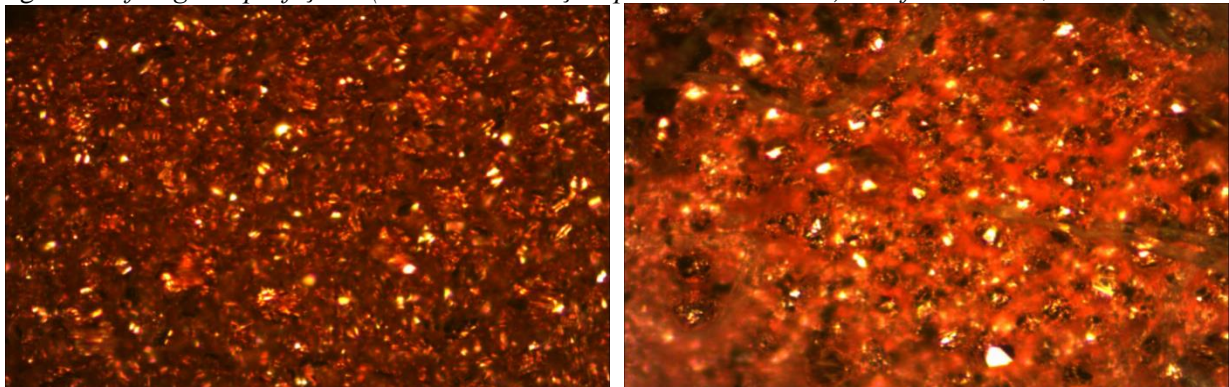
Fig. 6. Morfologia suprafețelor (electrolit – soluție apoasă 10% CuSO_4): a – fără lumină; b – cu lumină.



a)

b)

Fig. 7. Morfologia suprafețelor (electrolit – soluție apoasă 15% CuSO_4): a – fără lumină; b – cu lumină.



a)

b)

Fig. 8. Morfologia suprafețelor (electrolit – soluție apoasă 35% CuSO_4): a – fără lumină; b – cu lumină.

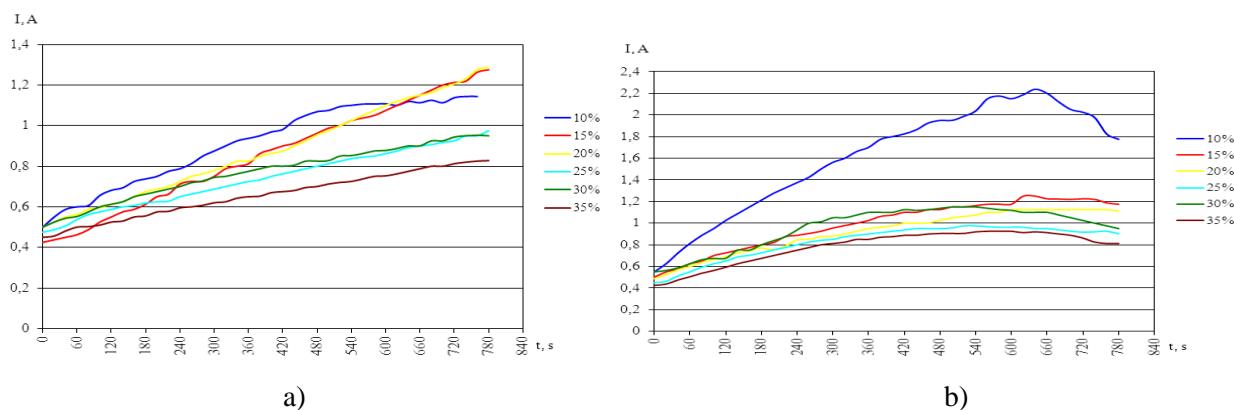


Fig. 9. Dependența intensității curentului în electrolit (pentru diferite concentrații) în timp fără acțiunea luminii (a) și cu acțiunea luminii (b).

Creșterea curentului, în cazul acțiunii luminii, este provocată de absorbția energiei fotonului de către ionii electrolitului când numărul de ionizări ai atomului de cupru și gradul de disociere a moleculelor crește în comparație cu procesul de recombinare. Această duce la creșterea vitezei de depunere a cuprului pe catod, deoarece masa cuprului depus este proporțională cu intensitatea curentului din baia electrolitică. Din morfologia suprafețelor catodilor se observă depunerea mai pronunțată a cuprului pe electrod în cazul electrolizei cu acțiunea suplimentară a luminii (fig. 6-8).

CONCLUZII:

În rezultatul experimentului s-a stabilit că sub acțiunea suplimentară a luminii crește gradul de disociere electrolitică.

1. La concentrații mici ale electrolitului (pentru soluție apoasă de 10% de CuSO_4) acțiunea suplimentară a luminii duce la creșterea intensității curentului electrolitic cu pînă la 80%.
2. Cercetările experimentale au demonstrat că acțiunea suplimentară a luminii poate fi utilizată pentru eficientizarea proceselor electrochimice.

Bibliografie:

1. Calășnicov, S.G. *Electricitatea*. Traducere din limba rusă. - Chișinău: Ed. Lumina, 1971. - 676 p.
2. Livințev, N.M. *Curs de fizică*. - Chișinău: Ed. Lumina, 1969.
3. Burov, V.A. *Practicum la fizică în Școala medie*. - Chișinău: Ed. Lumina, 1975.
4. Буров, В.А. *Задачи по физике*. - Москва: Просвещение, 1980.
5. Попов, В. С.; Николаев, С. А. *Electrotehnica*. - Chișinău: Ed. Lumina, 1970.
6. <http://www.circuite-electrice.accounting-business.eu/legile-electrolizei.html>.
7. Ильинский, Ю.А.; Келдыш, Л.В. *Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом*. - Москва: Изд-тво МГУ, 1989. - 304 с.
8. Егранов, А.В. *Методы экспериментальной физики конденсированного состояния, Часть 2. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Учебное пособие*. - Иркутск, 2013. - 114 с.

STUDIUL PERFORMANTELOR ENERGETICE A MOTORULUI CU ARDERE INTERNĂ ALIMENTAT CU BIODIESEL OBȚINUT DIN ULEIURI VEGETALE

Banari Eduard, *asistent universitar, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, MEC*.

This paper presents the results of experimental research on the energy and economic performance of the 4DC engine (110X125) powered by B100 biodiesel and mixtures of diesel and B20 and B50 biodiesel. A particularly important role is played by the speed characteristic obtained at maximum load, on which the highest values of the effective power N_e and the engine torque M_e are mentioned, as well as the hourly fuel consumption G_a , specific to fuel g_e . The measurements were performed according to standard methods. The analysis of the results obtained shows that biodiesel influences the energy and economic performance of the compression ignition engine, ie the rated engine power N_e have decreased by about 8,65% compared to diesel, due to the fact that the calorific value of biodiesel (37,7 MJ/kg) is lower compared to the calorific power of diesel (42,5 MJ/kg). At the same time, there has been an increase in the hourly G_a consumption of biofuel blends and pure biodiesel compared to diesel consumption in all speed characteristic research regimes. It has also been established that refueling the compression ignition engine with biodiesel and biodiesel and diesel blends practically does not affect its performance and does not require further adjustment of the fuel supply system.

Key words: *Biofuel, diesel fuel, rapeseed oil, blend diesel – biodiesel.*

În ultimii ani, au fost cercetate exhaustiv și bine definite cele trei mari pericole ce amenință întreaga omenire, indiferent de particularitățile țărilor componente: poluarea tot mai gravă a aerului, apei și solului, care contribuie hotărâtor la deteriorarea sănătății populației (în special a copiilor și vârstnicilor); încălzirea globală a Terrei, care provoacă deja fenomene meteorologice catastrofale și amenință cu schimbarea

completă a condițiilor ce fac posibilă viața pe planeta noastră; epuizarea apropiată în timp a rezervelor cunoscute de combustibili fosili (gaze naturale, petrol și cărbuni), care a dus la scumpirea continuă și rapidă în ultimii ani, a prețului lor pe piața mondială și va face, peste câteva decenii, să dispară principalele ramuri economice actuale [2, p. 204].

Actualmente motoarele cu ardere internă sunt unii din principalii utilizatori de combustibili de origine petrolieră. Datorită majorării numărului de MAI și scăderii numărului de zăcăminte petroliere nou descoperite, problema crizei energetice este din ce în ce mai stringentă. În afară de aceasta, produsele emisiilor de ardere ale motoarelor cu ardere internă au un impact asupra mediului înconjurător. Reieșind din cele expuse, sarcina principală constă în implementarea metodelor de obținere și utilizare a combustibililor alternativi pentru substituirea petrolului, în vederea soluționării problemelor energetice și de mediu. Una dintre direcțiile de perspectivă în rezolvarea acestor probleme constă în utilizarea combustibililor pe bază de uleiuri vegetale [4].

Trebuie de menționat faptul că nu numai epuizarea rezervelor de petrol ci și creșterea îngrijorării pentru schimbarea potențială globală a climei, înrăutățirea calității aerului și apei și considerații serioase asupra sănătății populației, au adus în centrul atenției utilizarea biodieselului drept combustibil, ca o alternativă pentru motorină [3].

Biodieselul este definit drept compus format din esteri monoalchilici ai acizilor grași derivați din uleiuri vegetale și grăsimi animale, folosit în calitate de combustibil pentru motoarele diesel [1, 6]. După caracteristicile sale energetice biodieselul este asemănător cu combustibilul de origine petrolieră (motorina), ceea ce îi permite utilizarea acestuia în motoare cu aprindere prin comprimare.

Scopul realizării cercetărilor experimentale constă în aprecierea influenței biodieselului transesterificat din ulei de rapiță și a amestecurilor formate din biodiesel și motorină în calitate de combustibil, asupra performanțelor energetice și economice a motorului 4DC (110X125). Performanțele MAC au fost apreciate funcție de regimuri de funcționare a motorului (turația arborelui cotit n , puterea efectivă N_e) sau funcție de compoziția combustibililor: motorină, biodiesel B100, amestecuri motorină-biodiesel B20, B50. Estimarea parametrilor de stand au servit drept bază pentru stabilirea regimurilor de funcționare a motorului alimentat cu biocombustibil.

MATERIALE ȘI METODE

Încercările experimentale în condiții de laborator au fost realizate pe un motor de tipul 4DC (110X125) (gradul de comprimare $\varepsilon = 16$) alimentat cu motorină, amestec format din motorină-biodiesel B20, B50 și biodiesel B100, cu care sunt dotate mașini și utilaje agricole, din alte ramuri ale economiei naționale (silvicultura, industria alimentară, de construcții). De menționat, că motoarele menționate sunt instalate pe tractoare agricole (marca Belarus) care ocupă cca 50% din totalul acestora. Cercetările au fost realizate pe stand model KI 13638 GOSNITI (conform GOST 18509-88 și GOST 17.2.02-98), dotat cu mașină electrică asincronă de creare a sarcinii, care funcționează în regim de generator în timpul frânării (fig. 1). Puterea motorului fiind consumată de o frână obținându-se astfel un cuplu de rezistență variabil.



Fig. 1. Stand pentru încercarea motorului KI 13638 GOSNITI.

În calitate de combustibili s-a utilizat motorina, amestecurile B20 (motorină 80% + biodiesel 20%), B50 (motorină 50% + biodiesel 50%) și B100 (biodiesel 100%) transesterificat din ulei de rapiță la instalația de producere a biocombustibilului M8-KПБ-01 elaborată de S.A. „Alimentarmaș”, or. Chișinău [5].

În timpul încercărilor pe stand s-au ridicat caracteristicile de performanță a motorului alimentat cu biocombustibil obținut prin transesterificarea uleiului de rapiță. Metoda de îndeplinire a cercetării experimentale a prevăzut modificarea concentrației de biodiesel în motorină.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma prelucrării datelor experimentale a motorului alimentat cu motorină și cu diverse amestecuri de combustibili s-au trasat curbele de variație pentru: momentul efectiv al motorului (fig. 2); puterea

efectivă a motorului (fig. 3); consumul orar de combustibil (fig. 4); consumul specific de combustibil (fig. 5).

În cazul alimentării MAC cu biodiesel B100 se observă o diminuarea a puterii efective la regimul nominal de funcționare a motorului (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$) cu 8,65% sau 4,2 kW în raport cu funcționarea motorului pe motorină (fig. 2).

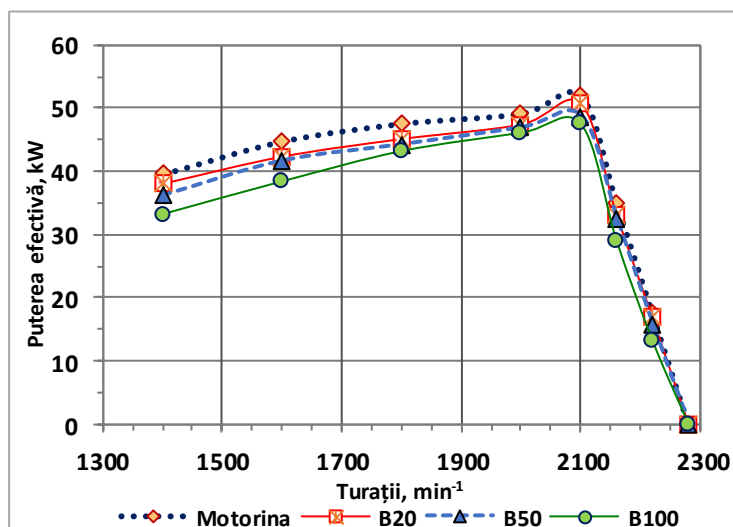


Fig. 2. Modificarea puterii efective a motorului 4DC (110X125) funcție de turația arborelui cotit.

Ulterior, de asemenea, s-a constatat o scădere a puterii efective a motorului la regimul nominal de funcționare cu 2,5% pentru cazul alimentării motorului cu amestec de combustibil B20 (motorină 80% + biodiesel 20%) și cu 6,35% pentru cazul B50 (motorină 50% + biodiesel 50%) comparativ cu alimentarea motorului cu motorină.

Din figura 3 se observă o micșorare a M_e a motorului 4DC (110X125) funcție de turația arborelui cotit alimentat cu amestecuri de combustibil B20 (motorină 80% + biodiesel 20%), B50 (motorină 50% + biodiesel 50%) și biodiesel pur B100 în raport cu alimentarea acestuia cu motorină.

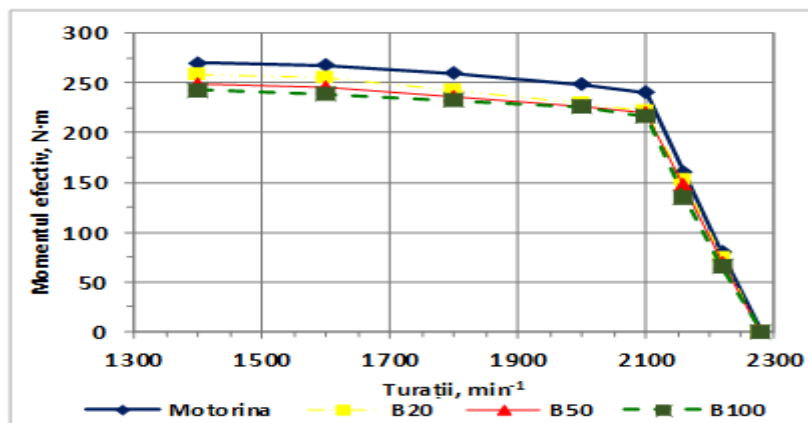


Fig. 3. Modificarea momentului efectiv a motorului 4DC (110X125) funcție de turația arborelui cotit.

De aici, constatăm faptul că, momentul efectiv pentru cazul utilizării a biodieselului B100 s-a diminuat cu 11,04% sau de la 240,3 N·m până la 216,4 N·m la regimul puterii maxime (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$), cât la regimul momentului maxim al motorului (turația $n = 1400 \text{ min}^{-1}$) de la 270 N·m până la 243,1 N·m. De asemenea, pentru cazurile B20 și B50 se observă această reducere a M_e la regimul puterii maxime (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$), cu 8,09% (240,3 N·m până la 222,3 N·m) și 9,03% (240,3 N·m până la 220,4 N·m), cât și la regimul momentului maxim al motorului (turația $n = 1400 \text{ min}^{-1}$) cu 10,46% (270 N·m până la 258 N·m) și respectiv cu 8,43% (270 N·m până la 249 N·m).

O astfel de modificare neesențială a parametrilor energetici nu necesită o modificare a ajustărilor inițiale al motorului.

Datorită valorilor densității și viscozității mai majore a biodieselului B100 și a amestecurilor B20, B50 în raport cu motorina, în timpul încercărilor experimentale, s-a observat o creștere a consumului orar

a amestecurilor de biocombustibil și a biodieselului pur comparativ cu consumul de motorină la toate regimurile de cercetare ale caracteristicii de viteză (fig. 4).

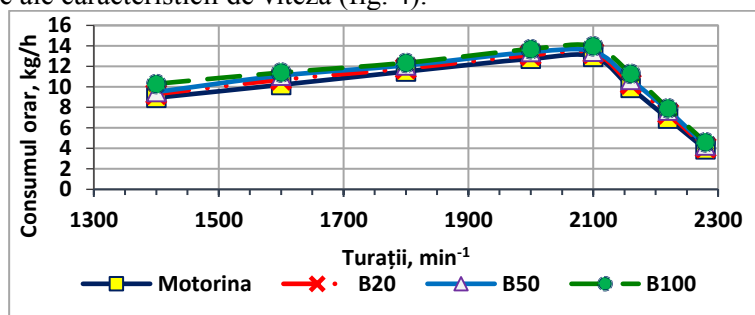


Fig. 4. Consumul orar de combustibil al motorului 4DC (110X125) alimentat cu motorină și amestecuri de motorină - biodiesel funcție de turația arborelui cotit.

Așadar, la regimul puterii maxime (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$), valorile consumului de orar de combustibil pentru cazurile alimentării motorului 4DC (110X125) cu motorină și cu biodiesel B100 constituie $G_a = 12,95 \text{ kg/h}$ și $G_a = 13,96 \text{ kg/h}$ (cu 7,8%), iar la regimul momentului maxim (turația $n = 1400 \text{ min}^{-1}$) – $G_a = 8,94 \text{ kg/h}$ și $G_a = 10,3 \text{ kg/h}$ (cu 15,2%).

În cazul alimentării MAC cu amestecuri de combustibil B20 (motorină 80% + biodiesel 20%), B50 (motorină 50% + biodiesel 50%), de asemenea, s-a constatat o creștere a consumului de orar de combustibil în raport cu alimentarea motorului cu motorină. Pentru cazul alimentării cu amestec B20 și B50, valorile consumului de orar de combustibil s-au majorat comparativ cu motorina, la regimul puterii maxime (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$) cu 2,7% și 3,86%, iar regimul momentului maxim (turația $n = 1400 \text{ min}^{-1}$) cu 4,03% și respectiv cu 6,26%.

Dar, în același timp, menționăm faptul că, puterea calorică a biodieselului B100 și a amestecurilor B20 și B50 este puțin mai inferioară, decât puterea calorică a motorinei.

Prezența unei cantități semnificative de oxigen (până la 10-11%) în moleculele biodieselului B100, și în rețelele de combustibil B20, B50, duce la o diminuare a puterii calorice a amestecurilor de combustibil comparativ cu puterea calorică a motorinei. Ca urmare, consumul specific efectiv de combustibil *ge* al motorului se majorează.

După cum observăm din figura 5, în cazul alimentării MAC cu biodiesel B100 și cu amestecuri de combustibil B20, B50, s-a produs o creștere a variației consumului specific efectiv de combustibil în raport cu alimentarea motorului cu motorină.

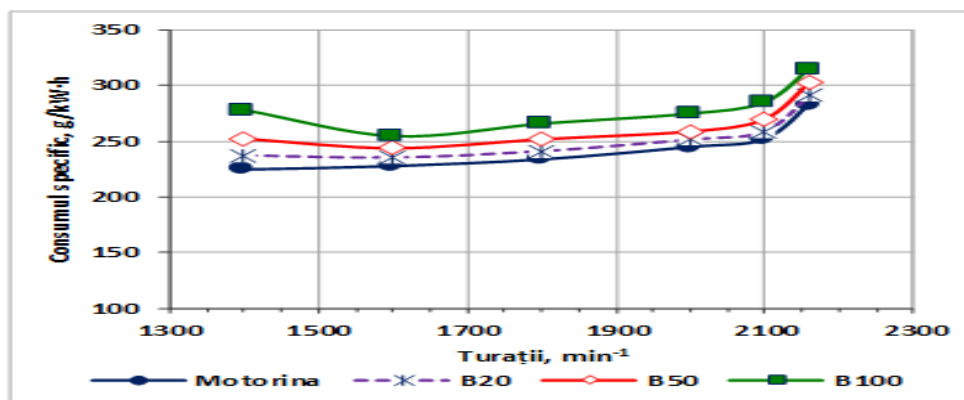


Fig. 5. Consumul specific de combustibil al motorului 4DC (110X125) alimentat cu motorină și amestecuri de motorină - biodiesel funcție de turația arborelui cotit.

Din analiza graficului rezultă că, valorile consumului specific efectiv de combustibil ale lui B20, B50 și B100 în raport cu motorina s-au majorat:

a) la regimul puterii maxime (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$):

- de la 252 până la 259 g/kW·h (cu 2,8%) pentru cazul B20 (motorină 80% + biodiesel 20%);
- de la 252 până la 270 g/kW·h (cu 7,14%) pentru cazul B50 (motorină 50% + biodiesel 50%);
- și de la 252 până la 285 g/kW·h (cu 13,1%) pentru cazul B100 (biodiesel 100%);

b) la regimul momentului maxim (turația $n = 1400 \text{ min}^{-1}$):

- de la 225 până la 237,4 g/kW·h (cu 5,51%) pentru cazul B20 (motorină 80% + biodiesel 20%);
- de la 225 până la 252,6 g/kW·h (cu 12,27%) pentru cazul B50 (motorină 50% + biodiesel 50%);
- și de la 225 până la 278,2 g/kW·h (cu 23,6%) pentru cazul B100 (biodiesel 100%).

CONCLUZII:

1. S-a stabilit că alimentarea cu biodiesel și amestecuri formate din biodiesel și motorină practic nu influențează performanța motorului 4DC (110X125) și nu necesită o reglare suplimentară a sistemului de alimentare cu combustibil.
2. S-a atestat faptul, că la funcționarea MAC cu mărirea concentrației de biodiesel în motorină, se stabilește o diminuare a puterii nominale a motorului N_e pentru toate tipurile de biocombustibili analizați. Ca exemplu, la alimentarea motorului 4DC (110X125) cu biodiesel, puterea nominală a motorului N_e s-a micșorat cu aproximativ 8,65% în raport cu motorina, datorită faptului că puterea calorică a biodieselului (37,7 MJ/kg) este mai inferioară în raport cu puterea calorică a motorinei (42,5 MJ/kg).
3. S-a observat o creștere a consumului orar a amestecurilor de biocombustibil și a biodieselului pur comparativ cu consumul de motorină la toate regimurile de cercetare ale caracteristicilor de viteze. Acest fapt s-a realizat datorită valorilor densității și viscozității mai majore a biodieselului B100 și a amestecurilor B20, B50 în raport cu motorina.
4. S-a constatat că la funcționarea MAC cu biodiesel B100 și cu amestecuri B20 (motorină 80% + biodiesel 20%), B50 (motorină 50% + biodiesel 50%) la regimul puterii maxime (turația $n = 2100 \text{ min}^{-1}$), consumul specific efectiv se majorează atât în raport cu motorina cu 13,1% B100, și respectiv cu 2,8% (cazul B20) și cu 7,14% pentru cazul B50, cât la regimul momentului maxim al motorului (turația $n = 1400 \text{ min}^{-1}$) cu 23,6% pentru cazul B100 și respectiv cu 5,51% (cazul B20) și cu 12,27% pentru cazul B50. Această majorare s-a produs din cauza puterii calorice mai inferioare a biodieselului B100 și a amestecurilor B20 și B50, comparativ cu puterea calorică a motorinei.

Bibliografie:

1. *Biodiesel report. National Biodiesel Board.* Jefferson City, 1996, MO, March.
2. Dragotă, D., et al. *Biocarburanții în România.* S.C. CHIMINFORM DATA S.A. - București, 2004.
3. Hubca, Gh.; Lupu, A.; Cociașu, C.A. *Biocombustibili: biodiesel-bioetanol, sun diesel.* Matrix Rom, 2008. - 497 p.
4. Marcov, V.A.; Gaivoronschi, A.I.; Deveanin, S.N. *Uleiul de rapiță combustibil alternativ pentru motoare diesel* (Рапсовое масло как альтернативное топливо для дизеля). În: revista „Industria de automobile”, 2006, nr. 2.
5. Sliusarenco, V.; Ganea, G.; Lacusta, I.; Banari, E. *Procesul tehnologic de producere a biocombustibilului* (Технологический процесс производства биотоплива). În: Știința agricolă, UASM, Chișinău, 2010, nr. 1, p. 58-61.
6. Yusof, B. *Crude Palm Oil as a source of Biofuel: Its Impact on Price Stabilization and Environment, Malaysian Palm Oil Board (MPOB), 2004.*

INDICII BIOCHIMICI ȘI VALOAREA NUTRITIVĂ A SILOZULUI OBȚINUT DIN PLANTA NETRADIȚIONALĂ – MEIUL AFRICAN (*PENNISSETUM GLAUCUM*)

Coșman Serghei, doctor habilitat, *Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară*, Țiței Victor, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, șef Laborator resurse vegetale, Grădina Botanică (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, Bahevanji Mihail, Coșman Valentina, *Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară. MEC.*

The article presents the results of research aimed at assessing the biochemical composition and the nutritional value of the silo obtained from the non-traditional feed plant for the Republic of Moldova - *Pennisetum glaucum*.

Key words: *nutrițional value, silage quality, Pennisetum glaucum.*

Schimbările climatice, tot mai accentuate în ultimii ani, influențează negativ și asupra formării bazei furajere pentru sectorul zootehnic. Temperaturile în creștere și micșorarea nivelului de precipitații reduc din eficiența utilizării ca surse furajere a culturilor tradiționale (porumb, lucernă, sparceta etc.). Se impune o abordare nouă în producerea furajelor prin studierea și implementarea unor culturi furajere noi, mai puțin cunoscute în țara noastră dar care sunt mai rezistente la secete și temperaturi înalte [6]. Una din aceste plante poate fi meiul african (*Pennisetum glaucum*), plantă care are un mare potențial ca plantă cerealieră și de furaj pentru ecosistemele aride și semiaride.

Scopul cercetărilor a constat în determinarea *compoziției biochimice și valorii nutritive* a silozului obținut din planta netradițională - meiul african *Pennisetum glaucum* cultivat în condițiile Zonei Centrale a Republicii Moldova.

MATERIAL ȘI METODE

În calitate de **obiect de studiu** a servit silozul obținut din plante de mei african *Pennisetum glaucum*, crescute pe terenul experimental al *Laboratorului Resurse Vegetale din cadrul Grădinii Botanice (Institut) „Alexandru Ciubotaru”*. Prima recoltare a masei vegetale pentru însilozare s-a efectuat când planta se afla în faza de înflorire, apoi în faza de formarea semințelor și ultima variantă când plantele se aflau în perioada de maturizare a semințelor. Prepararea și evaluarea silozului obținut, s-a efectuat în *Laboratorul de Nutriție și Tehnologii Furajere al Institutului Științifico-Practic de Biotehnologii în*

Zootehnie și Medicină Veterinară în conformitate cu indicațiile metodice tradiționale [3, 4, 5] și cu cerințele standardului SM 108. Conform cerințelor tehnologiei clasice de prepararea a silozului [1, 3, 7] masa vegetală după recoltare a fost mărunțită, apoi încorporată în capacități destinate păstrării, bine tasată și ermetizată. După 30-50 zile de păstrare în capacități ermetizate furajele obținute au fost supuse investigațiilor de rigoare de laborator. În silozul obținut a fost determinată componența chimică după indicii: umiditatea primă, umiditatea higroscopică, azot, proteină brută, grăsime brută, celuloză brută, cenușă brută, substanțe extractive neazotate, amidon, zahar, calciu, fosfor, caroten. Aprecierea calității silozului a fost efectuată și după indicii organoleptici: miros, culoare, consistență, precum și aciditatea activă (pH), conținutul și corelația acizilor organici: lactic, acetic, butiric în stare liberă și fixată.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul perioadei de dezvoltare a meiului african au fost prelevate probe de plante pentru conservare prin însilozare în condiții de laborator, rezultatele investigațiilor referitoare la silozul obținut sunt prezentate în tabelele 1-2.

Tabelul 1. *Compoziția chimică și valoarea nutritivă a silozurilor obținute din mei african în diferite perioade de dezvoltare a plantei*

Indicii studiați			Înflorire (02.08.21)	Formarea semințelor (16.08.21)	Maturizarea semințelor (03.09.21)	
Umiditatea,%		primă	77,97	72,61	66,13	
		higroscopică	6,53	4,27	3,76	
		totală	79,41	73,78	67,40	
Substanța uscată (SU),%			20,59	26,22	32,60	
Azot,%	%	în SU	1,11	1,03	1,06	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	1,19	1,08	1,10	
			0,24	0,28	0,36	
Proteină brută, <i>PB</i>	%	în SU	6,94	6,44	6,63	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	7,42	6,72	6,88	
			1,53	1,76	2,24	
	g/kg	15,29	17,64	22,46		
Proteină digestibilă, g/kg			9,33	10,76	13,70	
Grăsime brută, <i>GB</i>	%	în SU	3,62	3,40	3,38	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	3,87	3,55	3,51	
			0,80	0,93	1,14	
	g/kg	7,97	9,31	11,45		
Celuloză brută, <i>CIB</i>	%	în SU	28,56	26,86	24,03	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	30,56	28,06	24,97	
			6,29	7,36	8,14	
	g/kg	62,92	73,57	81,39		
Cenușă brută, <i>CB</i>	%	în SU	10,15	9,75	9,13	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	10,86	10,18	9,49	
			2,24	2,67	3,09	
	SEN,%	9,74	13,50	17,98		
UN	%	în SU	44,20	49,28	53,08	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	47,29	51,48	55,15	
			9,74	13,50	17,98	
UN			Cu umid. naturală	0,15	0,19	0,24
EM, Mj/kg		În SU	7,63	7,92	8,13	
			1,68	2,17	2,75	
			1,68	2,17	2,75	
Caroten, mg/kg			28,0	27,17	26,10	
Calciu, %		în SU	0,39	0,57	0,41	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	0,42	0,60	0,43	
			0,09	0,16	0,14	
Fosfor, %		în SU	0,25	0,20	0,21	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	0,27	0,21	0,22	
			0,06	0,05	0,07	
Zahăr, %		în SU	1,45	0,54	1,14	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	1,55	0,56	1,18	
			0,32	0,15	0,39	
Amidon, %		în SU	1,11	8,91	13,25	
		în subst. absolut uscată cu umid. naturală	1,19	9,31	13,77	
			0,24	2,44	4,49	

Rezultatele obținute (tab. 1, fig. 1) confirmă faptul că planta de mei african poate fi conservată prin însilozare în diferite faze de dezvoltare dar cel mai calitativ siloz se obține din plante recoltate în perioada când semințele se află în fază de ceară, în cazul nostru acesta sa întâmplat la data de 03 septembrie 2021.

În această perioadă, umiditatea plantelor a fost optimală pentru însilozare și a constituit 67,40%, în fazele mai timpurii de dezvoltare a plantei de mei african acest indice era foarte înalt și constituia 73,78-

79,41%. Respectiv, conținutul de substanțe uscate în silozul obținut crește de la 20,59% în perioada de înflorire a plantei până la 32,60% în perioada de maturizare a semințelor. Nivelul de proteină brută constituie 6,72-7,42% și este comparabil cu conținutul de proteină brută din silozurile de porumb. Odată cu îmbătrânirea plantei conținutul de proteină brută în substanța uscată a silozurilor scade de la 7,42 la 6,88%, însă recalculat la un kg de nutreț cu umiditatea naturală nivelul de proteină brută sporește de la 15,29 până la 22,46 g/kg.

Conținutul de grăsime brută are aceeași tendință de a crește de la 7,97 g/kg în perioada de înflorire a plantei, 9,31 g/kg la formarea semințelor și respectiv până la 11,45 g în perioada de maturizare a semințelor. Nivelul substanțelor extractiv neazotate din silozuri, după cum era și de așteptat, crește o dată cu înaintarea plantei în vârstă de la 47,29 până la 55,15%.

Încărcătura energetică (fig.1) a silozurilor din mei african crește o dată cu maturizarea plantei de la 7,63 până la 8,13 Mj/kg SU sau în unități nutritive de la 0,15 până la 0,24. Aceste schimbări se datorează, în primul rând, faptului că conținutul de amidon a sporit substanțial de la 1,19% în perioada de înflorire până la 13,77% la maturizarea semințelor.

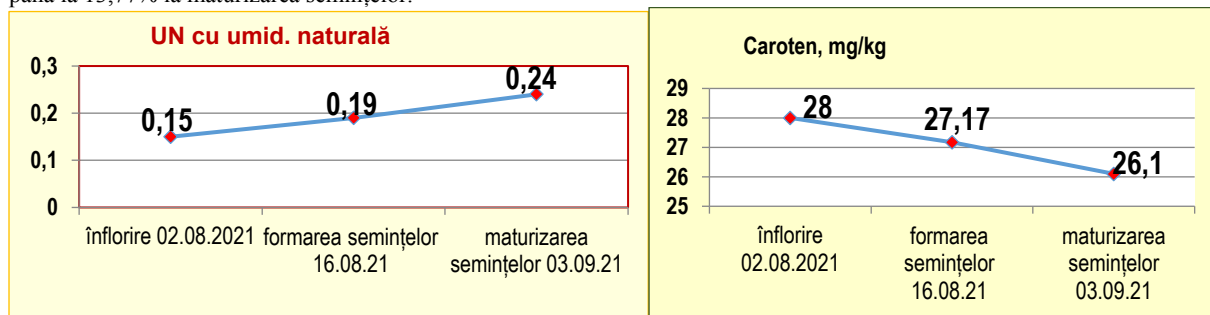


Fig. 1. Conținutul de unități nutritive (UN) și caroten în silozurile din mei african colectat în diferite faze de dezvoltare a plantei.

Nivelul de caroten este destul de înalt în toate probele de siloz, corespunde cerințelor standardului pentru un siloz de o calitate superioară, și variază între 26,1-28,0 mg/kg (fig. 1).

Caracteristica organoleptică a silozurilor din mei african demonstrează o culoare specifică, roșietică cu frunze verzui, un miros plăcut de legume murate, dar deosebit de mirosul silozurilor din porumb. Consistența silozurilor s-a păstrat bine fără mușcături și mucozități.

După nivelul indicelui pH = 4,08-4,54 și conținutul acizilor organici (tab. 2, fig. 2) silozul de mei african poate fi atribuit către clasa superioară de calitate deoarece acidul butiric lipsește sau era numai urme, iar în corelația acizilor organici acidului lactic (cel mai dorit pentru conservarea silozului) îi revenea 77,4-88,71% din totalul de acizi.

Tabelul 2. Indicele pH și conținutul acizilor organici în probele de siloz din mei african în diferite perioade de dezvoltare a plantei

Denumirea probei	pH	Acizi organici, %									Suma lactic+butiric+acetic
		Liberi			Fixați			Total			
		acetic	butiric	lactic	acetic	butiric	lactic	acetic	butiric	lactic	
Înflorire (02.08.21)	4,08	0,33	0	1,03	0,40	0	1,47	0,73	0	2,50	3,23
Formarea semințelor (16.08.21)	4,29	0,14	0,03	0,68	0,17	0,06	1,34	0,31	0,09	2,02	2,42
Maturizarea semințelor (03.09.21)	4,54	0,10	0	0,62	0,14	0,003	1,29	0,24	0,003	1,91	2,15

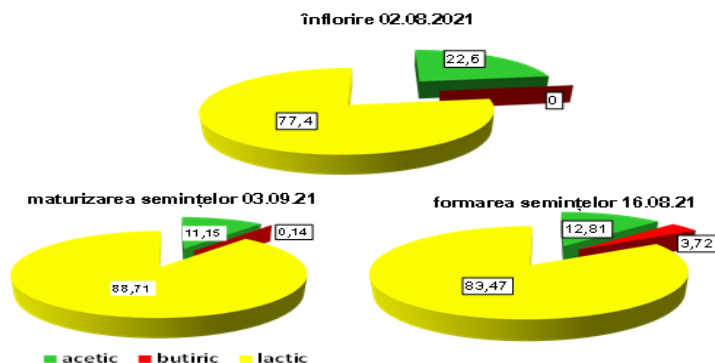


Fig. 2. Corelația acizilor organici în probele de siloz din mei african în dependență de perioada de dezvoltare a plantei (%).



Foto. Siloz din mei african după 45 zile de păstrare.

CONCLUZII:

Cercetările științifice efectuate și rezultatele experimentale obținute ne dau posibilitatea de a formula următoarele concluzii:

1. Planta de mei african datorită unui conținut suficient de zahar este o plantă ușor însilozabilă.
2. Caracteristica organoleptică (mirosul, culoarea, consistența), conținutul și corelația acizilor organici (77,4-88,71% revenind acidului lactic, pH = 4,08 - 4,54) precum și componența chimică a silozului preparat din meiul african, confirmă faptul ca furajul poate fi apreciat de o calitate bună și foarte bună.
3. Indicii valorii nutritive apreciați experimental confirmă faptul că planta furajeră netradițională meiul african poate fi cu succes însilozată și utilizată în alimentația animalelor de fermă.

Cercetările au fost îndeplinite în cadrul proiectului 20.80009.5107.12 „Fortificarea lanțului „hrană – animal - producție” prin utilizarea resurselor furajere noi, metodelor și schemelor inovative de asanare” și a proiectului 20.80009.5107.02 „Mobilizarea resurselor genetice vegetale, ameliorarea soiurilor de plante și valorificarea lor ca culturi furajere, melifere și energetice în circuitul bioeconomic”.

Bibliografie:

1. Coșman, S.; Bahcivanji, M.; Coșman, V.; Garaeva, SV.; Mitina, T. *Cerințe zootehnice, componența chimică și valoarea nutritivă a nutrețurilor din Republica Moldova*. În: Ghid practic de date actualizate. - Maximovca: S.n., 2018. - 58 p.
2. Cucu, I.-Gr.; Maciuc, V.; Maciuc, M. *Cercetarea științifică și elemente de tehnică experimentală în zootehnie*. - Iași, 2004. - 387 p.
3. Даниленко, И.А.; Песоцкий В.Ф.; и др. *Силос*. Москва: «Колос», 1972. - 336 с.
4. Лебедев, П.Т.; Усович, А.Т. *Методы исследований кормов. Органов и тканей животных*. Изд. третье. - Москва: Россельхозиздат, 1975. - 389 с.
5. Петухов, Е.А.; Бессарабова, Р.Ф.; Холенева, Л.Д.; Антонова, О.А. *Зоотехнический анализ кормов*. - Москва, 1989. - 238 с. ВО «Агропромиздат» с изменениями. ББК 45.45; 3-85.
6. Тодерич, К.Т.; Массино, И.; Попова, В. и др. *Перспективность внедрения африканского проса на маргинальных землях Центральной Азии*. В: Практические рекомендации. Ташкент, Узбекистан, 2016, 11 с. ИКБА-ЦАЗ, <http://www.cac-program.org/files/4ea54f0249daf284aa635805e7904191.pdf>
7. SM 108 1995 (1996). *Siloz din plante verzi. Condiții tehnice*. - Moldovastandard. – 10 p.

INFLUENȚA TURTEI DIN MIEZ DE NUCĂ ASUPRA DIGESTIBILITĂȚII SUBSTANȚELOR NUTRITIVE DIN NUTREȚUL COMBINAT DESTINAT SCROFIȚELOR DE PRĂSILĂ

Danilov Anatolie, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător*, Petcu Igor, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, director adjunct pentru știință*, Donica Ion, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, Institutul Științifico-practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară, MEC*.

The work presents the results of the study of the chemical composition and the influence of nut kernel cake on digestibility, nutrient exchange and productive performance in breeding young pigs.

The results of the investigation showed that nut kernel cake, obtained by cold pressing, has a high nutritional value and contains: 5.51% nitrogen, 344.5 g / kg crude protein, 306.6 g / kg digestible protein, 1.29 nutrient units, 62.69 g / kg crude cellulose, 133.9 g / kg fat, 15.30 Mj / kg metabolizable energy, 0.27% calcium and 0.71% phosphorus, may be accepted for use in the feeding of pigs in a proportion of 4% / t and 8% / t of compound fodder.

When using in the pig's feed 4% / t nut kernel cake, an average daily increase of 613g was obtained, with the digestibility of the dry matter 86.8%, the crude protein 79.3%, the crude fat 62.3%, crude cellulose 62.0%, organic matter 88.4%, the cost price of 1kg of combined fodder with 33 bani was reduced, and when using 8% / t these indices were 608 g average daily increase, digestibility of dry matter 85.4%, crude protein 78.5%, crude fat

69.1%, crude cellulose 37.3%, organic matter 87.2%, the cost price of 1kg of compound fodder was reduced by 67 bani.

Key words: pigs, nut kernel cake; chemical composition, digestibility, specific consumption.

INTRODUCERE

Pentru sectorul zootehnic, recăutarea și valorificarea complexă de noi surse furajere alternative reprezintă o problemă mereu actuală. Republica noastră dispune de cantități mari de deșeuri furajere prețioase, folosirea cărora ar permite folosirea rațională a concentratelor și completarea considerabilă a valorii nutritive a rațiilor animalelor.

Este destul de important de studiat noi surse furajere ce ar satisface cerințele porcinelor în substanțe nutritive, în același timp să fie ieftine. Gestionarea corectă a multor deșeurilor ar permite nu numai protejarea mediului înconjurător, dar și micșorarea prețului de cost al rațiilor de nutriție, totodată ar putea duce la obținerea unui venit economic și rezolvarea parțială a problemei ecologice [2; 4]. Deșeurile obținute în urma prelucrării producției agricole, până nu demult, nu erau privite de crescătorii de porcine drept deșeuri aducătoare de venituri. Găsirea unor noi surse proteice de hrană, care ar putea să acopere parțial sau în totalitate cerințele nutriționale ale noilor hibridi de porcine înalt productivi, reprezintă una dintre principalele sarcini ale specialiștilor în nutriție. Aplicarea în practică a surselor furajere noi pentru hrănirea animalelor necesită un studiu aprofundat al compoziției chimice și valorii nutritive, efectuarea studiilor de digestibilitate, studierea impactului asupra indicilor de producție, sanguini și economici [3; 4]. Diversificarea și mărirea sortimentului surselor furajere proteice pentru sectorul creșterii porcinelor este o problemă mereu actuală.

După extragerea uleiului din miezul de nucă, prin metoda de presare, se obține turtă din miez de nucă, care în continuare nu este procesată, iar acest produs este un adevărat depozit de vitamine esențiale și alte componente valoroase pentru animale.

Scopul cercetărilor: studierea compoziției chimice a turtei din miez de nucă, elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate ce conțin acest produs și testarea lor pentru stabilirea influenței asupra performanțelor productive și digestibilității substanțelor nutritive a tineretului porcine de prăsilă.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului: 20.80009.5107.12 „Fortificarea lanțului, hrană-animal-producție, prin utilizarea resurselor furajere noi, metodelor și schemelor inovative de asanare”.

În cercetări au fost studiate: compoziția chimică a turtei din miez de nucă, a nutrețului combinat, a excrementelor, de asemenea au fost studiați indicii productivi și digestibilitatea substanțelor nutritive în dependență de ponderea în rețetele de nutreț combinat a turtei din miez de nucă. În cadrul laboratorului fiziologic de la ferma de creștere a porcinelor de prăsilă a *ÎS „Moldsuinhibrid”* a fost efectuată o experiență fiziologică de digestibilitate pentru care au fost selectate, după origine, masă corporală și starea de sănătate, 9 scrofițe birasiale care au fost repartizate în 3 loturi: un lot martor și două loturi experimentale.

Conform schemei elaborate scrofițele din lotul martor au fost hrănite cu nutreț combinat de bază iar în rețeta de nutreț combinat din lotul experimental I șrotul de soia a fost substituit cu turta din miez de nucă în proporție de 4%/t de nutreț combinat, pentru animalele din lotul II experimental șrotul de soia a fost substituit cu turta din miez de nucă în proporție de 8%/t.

Cercetare științifică s-au petrecut utilizând următoarele metode:

- Valoarea nutritivă a turtei din miez de nucă, nutrețurilor combinate, precum și a dejecțiilor din experiența de digestibilitate s-a apreciat conform metodelor standard [5, 7].
- Scrofițele au fost selectate după metodele clasice [6].
- Elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate destinate suinelor, s-au efectuat în baza normelor de nutriție [3, 4], prin utilizarea programului computerizat „HYBRIMIN”.
- Sporul mediu zilnic și consumul specific pentru 1 kg spor au fost calculate conform metodelor descrise de I. Cucu și alții [1].
- Digestibilitatea substanțelor nutritive a fost apreciată, folosind metoda de calcul, în baza datelor obținute despre compoziția chimică a nutrețului combinat, cantitatea de substanțe nutritive ingerate cu hrana și eliminate cu excrementele.
- Prelucrarea statistică a datelor experimentale și testarea semnificației diferențelor s-a efectuat utilizând metodele clasice [8], prin intermediul programei computerizate EXCEL.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul experimentului a fost efectuată analiza senzorială și apreciată compoziția chimică a turtei din miez de nucă (reziduu obținut în urma extragerii uleiului din miezul de nucă).

În rezultatul analizei aspectului a fost stabilit că, turta din miez de nucă, are o structură compactă, relativ sfărâmicioasă, constituită din bucăți sau pulbere de diferite dimensiuni, fără prezența particulelor străine sau impurități și mușegai, are miros specific miezului de nucă și un gust dulce amărui, în dependență de tehnologia de prelucrare are o culoare de la sur închis până la cafeniu închis. După consumarea turtei din miez de nucă senzația de gust amar dispare la puțin timp. Rezultatele analizei compoziției chimice au demonstrat că turta din miez de nucă conține: substanță uscată - 90,11%; azot - 5,51%; proteină brută -344,5 g/kg; proteină digestibilă -306,6 g/kg; unități nutritive -1,29; celuloză brută - 62,69 g/kg; grăsimi -133,9 g/kg; energie metabolizabilă -15,30 Mj/kg; calciu - 0,27% și fosfor - 0,71%.

Folosind ingredientele autohtone au fost elaborate 3 rețete de nutreț combinat (tab. 1), iar în condițiile secției de producere a nutrețurilor combinate a ÎS „Moldsuinhibrid” au fost pregătite partidele experimentale de nutreț pentru toată perioada experienței.

Tabelul 1. *Structura rețetelor de nutreț combinat folosite în experiența de digestibilitate*

Nr. Crt.	Ingrediente	Unitate de măsură	Lot		
			martor	experimental I	experimental II
1	Porumb	%	22,3	22,3	22,3
2	Orz	%	38,7	38,7	38,7
3	Grâu	%	24,6	24,6	24,6
4	Șrot de soia	%	12,0	8,0	4,0
5	Turta din miez de nucă	%	-	4,0	8,0
6	Cretă	%	1,0	1,0	1,0
7	Sare	%	0,4	0,4	0,4
8	Premix	%	1,0	1,0	1,0
9	Total	%	100	100	100

Datele analizei compoziției chimice a nutrețului combinat folosit în experiență au arătat că, valoarea nutritivă a acestuia a fost de: 14,6; 14,05; 13,94% proteina brută în substanță absolut uscată, 11,90; 11,86; 11,85 Mj/kg energie metabolizabilă, grăsime brută 3,82; 3,62; 3,59%, celuloza brută 4,54; 4,48; 4,17%, substanțe extractive neazotate 70,14; 70,26; 70,63%, calciu 0,64; 0,70; 0,61% corespunzător loturilor și se încadrează în limitele normelor de nutriție [3]. În perioada efectuării testului de digestibilitate costul 1 kg de nutreț combinat folosit în lotul martor a fost de 5,87 lei, în lotul experimental I de 5,54 lei și de 5,20 lei în lotul experimental II.

La începutul perioadei de nivelare, a experienței de digestibilitate a substanțelor nutritive, scrofițele selectate au avut mase corporale foarte apropiate fiind în medie de: 60,4-61,6 kg iar la începutul perioadei de evidență de 63-64 kg. Monitorizările efectuate au demonstrat că, înlocuirea parțială a șrotului de soia cu turtă din miez de nucă, nu a influențat esențial pofta de mâncare și ingesta de nutreț combinat pe perioada experimentală propriu-zisă (tab. 2) iar consumul mediu zilnic de nutreț combinat a avut valori medii de 2,019 kg, 2,210 kg și 2,011 kg corespunzător loturilor.

Tabelul 2. *Rezultatele testului de digestibilitate (mediu/cap)*

Indicii	Lotul		
	martor	experimental I	experimental II
Ingesta totală, g	16152±81,171	17680±811,832	16088±1001,141
Ingesta medie, g/zi	2019±10,271	2210±101,479	2011±137,642
Excreta totală, g	8373±487,584	7755±230,639	8,525±541,119
Excreta medie, g/zi	1047±60,948	969±28,829	1066±67,639
Urina totală, ml	16394±2282,499	14610±4502,832	9585±1344,337
Urina, ml/zi	2049±285,312	1826±562,854	1210±168,042

Evidența cantității de hrană consumată și a excretei au arătat că, scrofițele nutrețului cărora a fost suplimentat cu turtă din miez de nucă în proporție de 4%/t, au consumat o cantitate mai mare de nutreț combinat în mediu pe diurnă. Scrofițele din lotul I experimental au indicat un consum mediu zilnic de nutreț combinat cu 191g mai mare decât cele din lotul martor, pe când animalele din lotul II experimental au avut un consum mediu zilnic de nutreț cu 8 g mai mic decât a animalelor din lotul martor. În același timp s-a observat că eliminările de mase fecale au fost în cantități mai mari în lotul martor și experimental II, fiind respectiv de 1,047 kg/zi și 1,066 kg/zi. În perioada experimentală a fost observată o tendință de micșorare a cantității de urină eliminată la scrofițele din loturile experimentale comparativ cu a scrofițelor din lotul martor cu 10,88% și 40,94%.

În urma prelucrării datelor testului de digestibilitate (tab. 3) am constatat că, valorile medii înregistrate la evoluția greutatei corporale, realizate de scrofițele din cele două loturi experimentale, indică o superioritate în comparație cu a celor din lotul martor. Datele sporului absolut și mediu zilnic obținut pe perioada de evidență a arătat că, animalele a căror nutreț combinat a fost suplimentat cu turtă din miez de

nucă la nivel de 4%/t de nutreț combinat, au realizat un spor mediu zilnic în valoare de 613g fiind cu 21g mare, pe când la animalele din lotul II experimental acest indice a fost de 608 g ori cu 16g mai mare decât a animalelor din lotul de control. Cele mai bune rezultate au fost obținute de scrofițele din loturile experimentale care au depășit lotul de control după acest indice cu 3,55% și 2,70% corespunzător.

Tabelul 3. *Dinamica masei vii și sporul în greutate în experiență*

Indicii		Lotul		
		martor	experimental I	experimental II
Masa vie	la începutul perioadei premărgătoare, kg	61,2±0,648	60,4±0,869	61,6±0,552
	la începutul perioadei de evidență, kg	63,20±0,648	63,53±0,511	64,17±0,715
	la sfârșitul experienței, kg	67,93±0,804	68,43±0,502	69,03±0,708
Sporul	absolut, kg	4,733±0,163	4,900±0,308	4,867±0,108
	mediu zilnic, g	592±20,412	613±38,527	608±13,501
Consum de furaje la 1 kg spor în greutate		3,41	3,61	3,31

Datele despre evidența ingestei și excretei, precum și rezultatele analizelor chimice a acestora au servit ca bază la calcularea coeficienților de digestibilitate a substanțelor nutritive din rațiile administrate (tab. 4; fig. 1).

Tabelul 4. *Digestibilitatea substanțelor nutritive în experiență, %*

Indicii	Lotul		
	martor	experimental I	experimental II
Substanță uscată	84,82±1,320	86,80±0,572	85,39±0,214
Azot	77,14±1,141	79,23±1,189	78,52±0,891
Proteină brută	77,09±1,470	79,33±1,276	78,52±0,855
Grăsimă brută	66,08±6,363	62,33±3,744	69,61±1,388
Celuloză	53,42±4,450	62,04±3,744	67,27±4,231
Cenușă	42,38±3,872	52,62±2,048	47,72±0,802
SEN	91,72±0,743	*93,15±0,210	92,58±0,150
Substanță organică	86,76±1,204	88,40±0,510	87,24±0,185

Notă: SEN- substanțe extractive neazotate ; *P< 0,10

Rezultatele obținute ne confirmă că animalele lotului I experimental au indicat o digestibilitate a substanței uscate mai mare ca cele din lotul martor cu 1,98% iar cele din lotul II experimental cu 0,57%.

O digestibilitate mai bună a proteinelor a fost stabilită la scrofițele din lotul I experimental unde a fost cu 2,09% mai mare decât în lotul de control. În același timp, în acest lot a fost stabilită o digestibilitate mai mică a grăsimilor cu 3,75% iar în lotul II experimental acest indice a fost cu 3,53% mai mare decât în lotul de control. Este de menționat faptul că, în cazul suplimentării nutrețului combinat cu turtă din miez de nucă la nivel de 4%/t, mărește digestibilitatea celulozei brute cu 8,6% , iar cantitatea de 8%/t cu 13,85% în comparație cu lotul de control.

Din grupa substanțelor organice, porcinele valorifică cel mai bine substanțele extractive neazotate iar în cercetările noastre digestibilitatea acestora a fost la un nivel destul de înalt având indici de: 91,72 % în lotul de control și 93,15%, 92,58% în loturile experimentale. De asemenea, digestibilitatea substanței organice în toate loturile a fost la un nivel înalt și a avut valori medii de 86-88%.

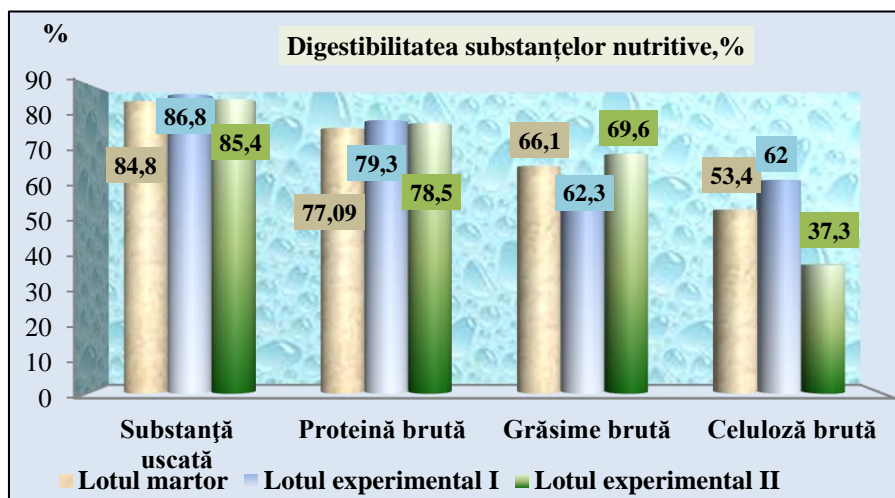


Figura 1. *Digestibilitatea substanțelor nutritive, %*

Datele referitoare la evoluția bilanțului zilnic de azot (tab. 5) ne dovedesc că zilnic s-a ingerat mai mult azot în lotul I experimental fiind la nivel de 43,32g ori cu 6,75% mai mult decât în lotul de control.

Bilanțul azotului a fost pozitiv la toate loturile de animale, în același timp de către scrofițele din loturile experimentale a fost depozitat mai mult azot din cel îngerat cu 3,64% și 7,01% ($P<0,05$) în comparație cu acest indice la scrofițele din lotul de control. Utilizarea mai eficientă a azotului din cantitatea digestată de către scrofițele din loturile experimentale este în concordanță cu intensitatea de creștere mai mare a animalelor.

A fost stabilit că, în loturile experimentale, asimilarea azotului din cantitatea digestată, a fost mai mare decât în lotul de control cu 2,3% și 7,39 % ($P<0,10$).

În baza rezultatelor obținute putem afirma că, rațiile alcătuite după compoziția lor chimică și valoare nutritivă, au corespuns cerințelor fiziologice pentru această vârstă iar ca rezultat bilanțul metabolic a azotului a fost pozitiv în toate loturile.

Tabelul 5. *Bilanțul zilnic de azot în experiența de digestibilitate*

Indicii	Lotul		
	martor	experimental I	experimental II
S-a îngerat cu nutrețul, g	40,58±0,206	43,32±1,989	39,21±2,683
S-a eliminat cu fecalele, g	9,27±0,544	9,02±0,856	8,39±0,254
S-a digestat, g	31,31±0,732	34,29±1,307	30,82±2,442
S-a eliminat cu urina, g	5,04±0,724	4,68±1,298	2,65±0,609
S-a depozitat în corp, g	26,26±0,893	29,62±2,201	28,17±2,445
S-a depozitat în corp, %			
Din cantitatea îngerată	64,72±0,290	68,36±3,886	*71,73±2,115
Din cantitatea digestată	83,95±1,906	86,24±4,001	**91,34±2,088

Notă: * $P<0,05$; ** $P<0,10$

Datele obținute ne demonstrează un nivel mai mare de asimilare a calciului din cel digestat, în lotul I experimental și a alcătuit 45,98% ori cu 12,79% mai mult decât în lotul de control, iar în lotul II experimental asimilarea calciului a fost la un nivel de 36,31% ori cu 3,12% mai mare decât în lotul de control.

În loturile experimentale, fosforul ca parte componentă a metabolismului mineral, a fost eliminat din organism cu masele fecale cu 0,39g și 0,66g ($P<0,005$) mai mult decât de scrofițele din lotul de control.

CONCLUZII:

1. Rezultatele investigațiilor au demonstrat că, turta din miez de nucă are o valoare nutritivă înaltă și conține: 5,51% azot; 344,5 g/kg proteină brută; 306,6 g/kg proteină digestibilă; 1,29 unități nutritive; 62,69 g/kg celuloză brută; 133,9 g/kg grăsimi; 15,30 Mj/kg energie metabolizabilă; 0,27% calciu și 0,71% fosfor, poate fi acceptată pentru utilizare în alimentația porcinelor în proporție de 4%/t și 8%/t de nutreț combinat.
2. A fost stabilit că sporul mediu zilnic de creștere a fost în concordanță cu digestibilitatea proteinelor, celulozei și bilanțul azotului, calciului și fosforului din rație.
3. Utilizarea în hrana tineretului porcilor de prăsilă a 4%/t turtă din miez de nucă, micșorează prețul de cost a 1kg de nutreț combinat cu 33 bani, asigură un spor mediu zilnic de 613g, cu digestibilitatea substanței uscate - 86,8%, proteinei brute -79,3%, grăsimii brute de 62,3%, celulozei brute - 62,0%, substanței organice - 88,4%, iar utilizarea a 8%/t micșorează prețul de cost a 1kg de nutreț combinat cu 67 bani, asigură un spor mediu zilnic de 608 g, cu digestibilitatea substanței uscate – 85,4%, proteinei brute -78,5%, grăsimii brute – 69,1%, celulozei brute - 37,3%, substanței organice - 87,2%.

Bibliografie:

1. Cucu, I.; Maciuc, V.; Maciuc, D. *Cercetarea științifică și elementele de tehnică experimentală*. - Iași: Ed. Alfa, 2004. - 388 p.
2. Danilov, A.; Donica, I. *Utilizarea nutrețurilor netradiționale în alimentația porcinelor*. (Recomandări) - Chișinău: Tipogr. „Print-Caro”, 2020. - 46 p.
3. Калашников, А.П.; Фисинин, В.И.; Щеглов, В.В.; Клейменов, Н.И. и др. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных*. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. – Москва, 2003. - 456 с.
4. Кайсын, Л. *Питание животных*. - Кишинёв: Фохтрот ООО, 2010. - 396 с.
5. Лебедев, П.Т.; Усович, А.Т. *Методы исследования кормов, органов и тканей животных*. 3-е изд., перераб. и доп.- Москва: Россельхозиздат, 1976. - 389 с.
6. Овсянников, А.И. *Основы опытного дела в животноводстве*. - Москва: Колос, 1976. - 304 с.
7. Петухова, Е.А. и др. *Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие для студ. высш. учебн. завед. по спец. „Зоотехния”, „Ветеринария”* - 2-е изд., доп. и перераб.- Москва: Агропромиздат, 1989. - 238 с.
8. Плохинский, Н. *Математические методы в животноводстве*.- Москва: Колос,1978. - 256 с.

INIȚIEREA ETAPELOR DE ACLIMATIZARE A PLANTULELOR DE *VACCINIUM VITIS-IDAEA* L. ȘI *VACCINIUM MACROCARPON* AITON LA CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Chițan Raisa, cercetător științific, Ciorchină Nina, *doctor în științe biologice, șeful Laboratorului Embriologie și Biotehnologie, Tabăra Maria, doctor în științe biologice, cercetător științific coordonator, Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, MEC.*

The paper presents the results of research on the acclimatization of vitroplants of *Vaccinium vitis-idaea* L. and *Vaccinium macrocarpon* Aiton (Fam. *Ericaceae*) obtained by *in vitro* culture. For the adaptation of the studied species, several types of substrate were tested. The highest yield of acclimatized plants (70-80%) was the acid peat substrate (pH 3.5-5.0). Another decisive factor is the maintenance of high atmospheric humidity, light intensity and the optimum temperature for the development of neoplants (21 ° C-25 ° C).

Key words: *rhizogenesis, acclimatization, vitrocultures, substrate, pH, dehydration.*

INTRODUCERE

În cadrul operațiunilor cuprinse în programele unităților profilate pe vitroculturi vegetale, este esența etapei de aclimatizare la finele lanțului de micropropagare *in vitro* a plantelor, aceea de aclimatizare a vitroplantulelor generate în regim aseptice la condițiile de viață din mediu septic, procedura care constă în transferarea în condiții *ex vitro* a acestora, chiar dacă au sau nu rădăcinițe. În momentul trecerii vitroplantulelor, ori a minibutașilor din *in vitro* la *ex vitro*, precum și în săptămânile următoare acestea suferă un șoc deoarece în perioada de vitrocultură ele au beneficiat de un regim ecofiziologic special, și anume mediu septic, substrat artificial de cultură ce are o umiditate ridicată, un conținut înalt în ioni anorganici și în zahăr, cu regulatori de creștere și vitamine, o iluminare slabă (sub nivelul luminii de care dispun plantele crescute în natură), tablou care, în ansamblul lui, face ca vitroplantulele să prezinte anumite caracteristici morfofiziologice [2].

Acest tablou complex face ca, în momentul transferării vitroplantulelor din regimul de vitrocultură acestea, cel puțin pentru o perioadă de timp, să necesite o protecție împotriva „vitregiei” condițiilor prezente în mediul natural, cum ar fi: grad redus de hidratare, nutriție autotrofă (fotosintetică), curenți de aer, temperatură și iluminare mai crescută, pericol de infecții etc. Pentru supraviețuirea acestora, în momentul trecerii lor în mediul septic, trebuie atenuat șocul de transfer, după plantarea vitroplantulelor într-un substrat adecvat de cultură, astfel încât stresul să nu le producă moartea, ci prin măsurile care se iau să se asigure condițiile minim necesare susținerii adaptării vitroplantulelor la mediul natural de viață, perioada în care în corpul lor se petrec o serie de transformări morfofiziologice, adaptive, care urmează să permită celulelor preluarea funcțiilor vitale normale, în mediul natural de viață. Aceste modificări privesc, în primul rând, luarea unor măsuri de reducere a evapotranspirației, cu atât mai mult cu cât vitroplantulele prezintă dificultăți în ceea ce privește aprovizionarea lor cu apă, din cauza sistemului radicular precar dezvoltat. În lipsa unor măsuri de împiedicare a deshidratării excesive a vitroplantulelor transferate *ex vitro*, la nivelul acestora se instalează un deficit hidric rapid și periculos; pe de altă parte, vitroplantulele proaspăt transferate manifestă o slabă capacitate de nutriție și de apărare, un metabolism perturbat și o imposibilitate temporară de creștere și de fotosinteză [2].

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate în *Laboratorul de Embriologie și Biotehnologie al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”*.

Scopul principal al cercetărilor a fost aclimatizarea vitroplantulelor de *Vaccinium vitis-idaea* L. și *Vaccinium macrocarpon* Aiton (Fam. *Ericaceae*) obținute prin cultura *in vitro*. În calitate de material biologic au fost utilizate vitroculturile de *V. macrocarpon* Aiton soiul 'Pilgrim' și *V. vitis-idaea* L. soiul 'Grintesegen' (partea apicală a plantulelor obținute prin cultura *in vitro* este utilizată pentru un nou ciclu de cultură, iar partea bazală este transferată în condiții *ex vitro* pentru aclimatizare).

Materialul vegetal constituie partea mediană, un segment bine dezvoltat de 4-5 cm, alcătuit din mai multe internoduri (fără rădăcini) și partea bazală a vitroplantulelor cu un sistemul radicular bine dezvoltat. Vitroplantulele transferate în condiții *ex vitro* pentru aclimatizare aveau vârsta de 2-3 luni (în dependență de temperatura din camera de incubare).

Merișorul (*Vaccinium vitis-idaea* L.), arbust peren cu înălțimea de 10-40 cm. din Fam. *Ericaceae*, plantă cu capacități nutriționale deosebite, bogată în antioxidanți, nativ din Europa, Asia și America de Nord. În Europa, specia crește în păduri de conifere, în zone îmlăștinite, montane și submontane. Tulpina de formă cilindrică și ramificată, frunzele sunt alterne, eliptice, cu margini ușor răsfrânte și lucioase. Florile campanulate de culoarea albă sau roz pal sunt formate din 4 petale. Fructele (0,5-1,0 cm în diametru) sunt sferice, de culoare roșie rubinie. În scopuri medicale se pot colecta atât frunzele cât și fructele. Fructele de merișor au proprietăți antioxidante, întăresc sistemul imunitar, au proprietăți

vasoprotectoare, contribuie la regenerarea celulară, la detoxifiere, previn formarea pietrelor și dezvoltarea bolilor inflamatorii sau tumorale, conțin vitaminele A, B, C și E o serie de minerale și flavonoide. Frunzele conțin taninuri și arbutină, se recoltează toamna, după colectarea fructelor, acestea se usucă la aer, în spații umbrite. Merișorul (*V. vitis-idaea* L.) se cultivă pe solurile acide, nisipoase, fertilizate cu humus și bine drenate. Plantele au nevoie de fertilizare, primăvara se folosește un produs acid (specific fertilizării), este necesară pastrarea unui nivel constant de umiditate pe timpul sezonului de creștere. Planta este rareori afectată de boli, în plus densitatea plantelor (care formează un covoras) împiedică apariția buruienilor) [3].

Merișorul cranberry (nord-american) denumire latină *Vaccinium macrocarpon* Aiton, este un arbust cu înălțimea circa 20-30 cm, cu fructele roșii (1,0-1,5 cm în diametru), frunzele veșnic verzi și florile de culoare albă sau roz pal. Crește cu dificultate în zonele cu veri caniculare, preferând zonele montane și submontane, areal împădurit și solurile acide, constant umede. Nu tolerează solurile alcaline. Fructele au multiple beneficii asupra sănătății, un conținut sporit de proteine, conțin *Provitamina A*, vitamine *B₁*, *B₂*, *C*, (retinol, acid ascorbic, tocoferol, niacina, piridoxina), minerale (potasiu, fosfor, calciu), tanini (substanțe antibacteriene și antimicotice), fibre, flavonoide (substanțe cu efect antioxidant), saponine, fenoli și acizi grași esențiali *Omega 3*, *6* și *9*, uleiuri și zahăruri, sunt energizante, ajută la eliminarea stresului, anxietății și depresiei, oferind sănătate mintală și îmbunătățirea memoriei. Merișorul cranberry se înmulțește în mod natural prin stoloni (tulpini plagiotrope) [3]. Aclimatizarea vitroplantulelor este ultima, și deseori cea mai dificilă etapă a micropropagării, deoarece transferul plantulelor obținute prin metoda *in vitro*, în condiții de viață artificiale (condiții de asepsie, temperatură și umiditate controlată) la cele *ex vitro*, presupune adaptarea lor treptată la condițiile naturale. Cu toate că cercetările efectuate anterior au permis constatarea că *V. vitis-idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton se pretează bine pentru cultura *in vitro*, însă aclimatizarea vitroplantulelor a parcurs cu dificultăți.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru ca transferul vitroplantulelor de *V. vitis-idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton din condiții *in vitro* la cele *ex vitro* să fie cu succes – este necesar să asigurăm un șir de condiții optime: un substrat solid sterilizat (deoarece vitroplantulele riscă să fie atacate de agenții fitopatogeni prezenți în sol), capabil să mențină umiditatea și cu o aerisire favorabilă, iar în cazul speciilor date (deoarece ele nu tolerează solurile alcaline) s-a constatat că factorul decisiv a fost pH-ul substratului. Alt factor la fel de important este menținerea umidității atmosferice ridicate, care este asigurată prin acoperirea containerelor cu peliculă transparentă în care s-au făcut mici orificii (pentru ventilare) și prin stropirea frecventă cu apă deionizată cu ajutorul unui vaporizator. În perioada aclimatizării, problema majoră a vitroplantulelor constă într-o cât mai rapidă adaptare a lor la un regim de viață cu o umiditate atmosferică scăzută [2].

Procesul de aclimatizare este influențat și de alți factorii fizici, precum intensitatea luminii și temperatura, care la fel determină creșterea și dezvoltarea vitroplantulelor. Insuficiența luminii și temperatura scăzută duc la îngălbenirea și stagnarea creșterii vitroplantulelor. Pentru obținerea unor vitroplantule aclimatizate viguroase, este necesar ca în prima etapă de aclimatizare să le menținem în condiții de lumină și temperatură similară cu cele din vitrocultură (21°C- 25°C).

Pentru transferul vitroplantulelor de *V. vitis-idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton obținute prin metoda *in vitro* la condițiile *ex vitro* este necesar de extras foarte atent vitroplantulele din eprubete (ca în timpul extragerii să nu fie traumatate). După care se îndepărtează mediul nutritiv de pe sistemul radicular al vitroplantulelor, prin spălarea cu soluție slabă de permanganat de potasiu (KMnO₄ - 0,03%) adusă la temperatura camerei. Urmează fragmentarea vitroplantulelor în 2 sau 3 fragmente (în dependență de lungimea ei). Partea bazală cu rădăcini a fost plantată în containere cu substrat moderat umezit pentru aclimatizare, iar partea mediană a fost fragmentată în segmente de 4-5 cm, care ulterior au fost plantate în alt tip de substrat pentru înrădăcinare. Containerelor în care au fost plantate vitroplantule înrădăcinate, au fost acoperite cu peliculă transparentă în care s-au făcut mici orificii (pentru ventilare). Pentru ca procesul de aclimatizare să parcurgă bine e necesar menținerea vitroplantulelor sub peliculă transparentă timp de 30-35 zile. Scurtarea acestei perioade duce la micșorarea procentului de plantule aclimatizate. Este necesar de efectuat aerisirea de câteva ori pe parcursul zilei (de la câteva minute la începutul perioadei de aclimatizare până la câteva ore la sfârșitul ei).



Fig 1. Rizogeneza vitroplantulelor de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Pilgrim').

Pentru aclimatizarea vitroplantulelor înrădăcinate au fost testate mai multe tipuri de substrat:

- 1) turbă acidă (pH 3,5-5,0), turbă neutră (pH 6,5), nisip+perlit în raport de 2:1:0,25;
- 2) turbă acidă (pH 3,5-5,0) și perlit, în raport de 2:1;
- 3) turbă acidă (pH 3,5-5,0) și perlit, în raport de 1:1;
- 4) turbă acidă (pH 3,5-5,0).

Cel mai înalt randament de aclimatizare - 70-80%, au avut vitroplantulele de *V. vitis idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton, plantate pe turbă acidă (pH 3,5-5,0). După înlăturarea carcasei cu pelicula transparentă vitroplantulele aclimatizate sunt menținute în aceste containere încă 1-2 luni, pentru dezvoltarea și fortificarea lor.



Fig 2. Aclimatizarea vitroplantulelor de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim'), plantate pe turbă acidă.

Pentru înrădăcinarea părții mediane, fragmentele de lăstar de 4-5 cm au fost plantate (circa 1/3 din porțiunea lăstarului) în containere cu mai multe tipuri de substrat inert, sterilizat în prealabil:

- 1) amestec de nisip și perlit în raport de 1:1; 2) perlit; 3) nisip;

Pentru a evita deshidratarea lăstarilor, aceste containere la fel au fost menținute timp de 30-35 zile sub folie transparentă (cu mici orificii), efectuându-se ventilarea și stropirea lor periodică. Cât privește intensitatea luminii și temperatura, au fost menținute în condiții cât mai apropiate de valorile optime a indicilor pentru dezvoltarea vitroplantulelor (21°C- 25°C) speciilor studiate.



Fig 3. Înrădăcinarea lăstarilor de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Piligrim').

Substratul optim pentru înrădăcinarea lăstarilor speciilor studiate, a fost amestecul de nisip și perlit în raport 1:1, circa 50-60% din lăstarii plantați au format rădăcini.

După o perioadă de dezvoltare de 2-3 luni, pentru o dezvoltare mai eficientă, vitroplantulele aclimatizate au fost transplantate în ghivece de 500 ml, pe același substrat, turbă acidă cu pH 3,5-5,0, câte 4-5 plantule într-un ghiveci. La această etapă de aclimatizare este necesar ca plantulele să se adapteze la oscilările de temperatură și umiditate atmosferică în condiții naturale. Astfel, vitroplantulele au fost expuse la condiții de insolare naturală, de preferat semiumbre, pentru a le proteja de incidența directă a razelor solare, au fost îngrijite corespunzător prin umezirea substratului și administrarea fertilizanților.

Astfel, aclimatizarea vitroplantulelor (de *V. vitis idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton) cuprinde câteva etape:

1. Transferul plantulelor în containere cu substrat solid și menținerea lor sub peliculă transparentă (cu mici orificii) timp de 30-35 zile, cu aerisire regulată și pulverizare cu apă deionizată, în același timp asigurând intensitatea luminii și temperatura optimă pentru dezvoltarea acestor specii (21°C- 25°C). În rezultatul testării mai multor tipuri de substrat, s-a constatat că cel mai optim substrat pentru etapa dată, este turba acidă măcinată fin cu pH 3,5-5,0, randamentul de aclimatizare fiind de circa 70-80%.

2. Fragmentele de lăstari fără rădăcini (partea mediană a vitroplantulei) sunt plantate în amestec de perlit și nisip în raport de 1:1, pentru inițierea procesului de rizogeneză. Înrădăcinarea are loc pe parcursul a 30-35 de zile. Pentru înrădăcinarea acestor fragmente de lăstar este necesar de asigurat un șir de condiții (menținerea sub peliculă transparentă timp de 30-35 zile, aerisirea regulată, intensitatea luminii și temperatura (21°C- 25°C)). Lăstarii înrădăcinați sunt transferați în ghivece, pe turba acidă (pH 3,5-5,0).

3. După 2-3 luni, pentru o dezvoltare mai eficientă, vitroplantulele sunt transplantate în ghivece, care sunt expuse la condiții naturale de temperatură și lumină. Pentru această etapă de aclimatizare, cel mai optim substrat este deasemenea turba acidă (pH 3,5-5,0).



Fig 4. Vitroplantule acclimatizate de *V. macrocarpon* Aiton (soiul 'Pilgrim').

CONCLUZII:

1. Aclimatizarea vitroplantulelor de *V. vitis idaea* L. și *V. macrocarpon* Aiton este o etapă dificilă în procesul micropropagării, un complex de adaptare treptată a vitroplantulelor la condițiile naturale timp de 2-3 luni. Acest proces este influențat de diferiți factori: vitroplantule sănătoase și robuste, calitatea substratului, asigurarea umidității atmosferice înalte (cu o aerisire regulată) și temperaturii optime, caracteristice acestor specii.
2. S-a constatat că cel mai important factor pentru aclimatizarea speciilor date este pH-ul substratului, astfel substratul optim pentru aclimatizarea lor este alcătuit din turbă acidă cu pH 3,5-5,0.
3. Pentru înrădăcinarea lăstarilor cel mai optim substrat s-a dovedit a fi cel alcătuit din amestec de nisip și perlit în raport de 1:1.
4. Randamentul vitroplantulelor acclimatizate este mai înalt în perioada primăvară-vară (70-80%) în comparație cu lunile de toamnă-iarnă.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului: 20.80009.19 „Introducerea și elaborarea tehnologiilor de multiplicare și cultivare prin tehnici convenționale și culturi in vitro a speciilor de plante lemnoase noi”.

Bibliografie:

1. Cachiță-Cosma, D. Metode *in vitro* la plantele de cultură /baze teoretice și practice/, București, 1987, p. 26-29.
2. Cachiță-Cosma, D.; Lenuța Rakosy-Tican; Constantin Deliu; Aurel Ardelean. Tratat de biotehnologie vegetală, Vol. I. Cluj-Napoca, p. 132-135.
3. Chițan, R.; Cuzmina, El. „Micropropagarea speciilor *Vaccinium vitis-idaea* L. și *Vaccinium macrocarpon* Aiton,, Conferința Științifico-Practică cu Participare Internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă,, Chișinău, 20.03 2021, p. 195-203.
4. Ciorchină, N.; Lozinschii, M.; Cutcovschi-Muștuc, Al.; Trofim, M.; Tabăra M. *Înmulțirea soiurilor de mur fără spini prin vitrocultură*. În: Mater. Conferinței Naționale cu participarea internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” Bălți, 2019, p. p324-330.
5. Clapa, D.; Fira, Al. *Înmulțirea plantelor prin cultura in vitro*. Cluj-Napoca: Ed. Risoprint, 2018, p. 126-129.
6. Fira, Al., rez. tezei de doc. «Optimizarea tehnicilor de micropropagare *in vitro* a unor soiuri de arbuști fructiferi și ornamentali», Cluj Napoca, 2013.
7. Fira, Al.; Liviu Adrian Vescan, 2012, Aspects Regarding the *In Vitro* culture and *Ex Vitro* Rooting in *Vaccinium macrocarpon* cultivar 'Pilgrim', Bulletin USAMV Animal Sciences and Biotechnologies, 69 (1-2)/2012, Print ISSN 1843-5262; Electronic ISSN 1843-536X, p. 226-234.
8. Trofim, M.; Ciorchină, N.; Tabăra, M. *Pests and diseases of in vitro cultures of blackberry*. In: International Scientific Symposium, Chișinău, 2017, p.116.

SATUREJA SUBSPICATA BARTL. EX VIS. – PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE ȘI PERSPECTIVE DE VALORIFICARE

Ciocârlan Nina, doctor în științe biologice, Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, MEC.

The paper presents data on *Satureja subspicata* Bartl. ex Vis., an endemic Balkan species, studied and maintained in the „Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute). The results of experimental field research are presented, which include the propagation methods as well as data on chemical composition of the essential oil of plants cultivated in climatic and soil conditions specific to Republic of Moldova.

Key words: Lamiaceae, *Satureja subspicata*, medicinal uses, biological features, propagation.

INTODUCERE

Genul *Satureja* L. (fam. Lamiaceae Lindl.) cuprinde circa 25 specii răspândite în Europa, regiunea Mediteraneană și sud-vestul Asiei [19]. După alți autori [3] genul *Satureja* L. s. l. include aproximativ 225 specii, inclusiv: *Satureja* L. s. str., *Calamintha* Hill., *Clinopodium* L., *Micromeria* Benth. ș. a.

În scopuri medicinale, speciile de *Satureja* L. au fost folosite tradițional pentru efectul carminativ, expectorant, afrodisiac și în tratamentul răcelilor. Datorită proprietăților aromatice sunt utilizate pe scară largă ca aromatizant și condiment natural în bucătăriile multor țări. În plus, unele specii de *Satureja* au o valoare ornamentală deosebită și pot fi folosite în arhitectura peisageră.

Speciile de *Satureja* L. au importanță economică și medicinală datorită conținutului înalt de ulei volatil. Datele bibliografice indică numeroase studii referitoare la compoziția chimică a uleiului volatil obținut din speciile genului *Satureja*. Potrivit acestor date, uleiurile esențiale au o compoziție complexă, care include monoterpene fenolice, hidrocarburi monoterpene, monoterpene biciclice, alți derivați terpenici și flavonoide [2, 16, 17]. O gamă largă de activități biologice au fost raportate pentru diferite specii de *Satureja* L.: antiinflamatorii, antidiabetice, antioxidante, antimicrobiene și antihiperlipidemice, antifungice, antispastice și anti-diareice, vasodilatatorii și citotoxice [7, 10, 12, 13, 15].

Prezentul studiu se referă la specia *Satureja subspicata* Bartl. ex Vis. obținută prin schimbul internațional de semințe *Index Seminum* și menținută în Colecția de Plante Medicinale a Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” (GBNI).

Satureja subspicata (Cimbrul de munte violet) este o specie endemică din Peninsula Balcanică, distribuită în zona de est a regiunii Mediteraneene (fig. 1). Este un subarbust peren cu tulpină patrunghiulară, glabră sau puberulentă pe 2 părți, cu înălțimea de 8-20 cm. Frunze groase, pieleose, cu dimensiuni de 10-30×3-4 mm și numeroase glande secretoare situate pe ambele părți. Verticilaștri densi. Caliciu lat, în formă de clopot, de culoare verde închis sau roz murdar, cu 10 nervi pronunțate și numeroase glande secretoare. Corola de culoare violetă de 10-14 mm lungime. [1].



Fig. 1. *Satureja subspicata* (distribuire geografică, luat din: <https://powo.science.kew.org/>).

Tradițional se utilizează ca remediu popular pentru tratarea afecțiunilor cardiovasculare, în special aritmia, fibrilația cardiacă și afecțiuni ale vaselor sangvine [11], precum și pentru tratamentul inflamației ganglionilor limfatici și a sistemului respirator [8].

Datele bibliografice relevă câteva studii privind compoziția uleiurilor esențiale și activitatea biologică la specia *S. subspicata* [6, 9, 11]. Uleiul volatil de *S. subspicata* posedă activități antimicrobiene [13], antioxidante și antibacteriene [4] și, prin urmare, devine o sursă potențială de agenți antimicrobieni pentru industria alimentară și farmaceutică.

Prezentul studiu a urmărit stabilirea metodelor eficiente de înmulțire, evidențierea particularităților biologice ale plantelor de *S. subspicata* în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova, precum și determinarea calității uleiului volatil.

MATERIAL ȘI METODE

Obiect de studiu au servit plantele de *S. subspicata* incluse în cercetare în perioada 2011-2021. Experiențele s-au desfășurat pe terenul experimental al Colecției de Plante Medicinale din cadrul GBNI. Plantele de *S. subspicata* au fost obținute din semințe primite prin schimbul internațional cu Grădina Botanică din München, Germania în anul 2011.

Înmulțirea plantelor a fost executată prin 2 metode: înmulțirea prin răsad crescut în sere încălzite și prin fragmentarea tufelor perene, la începutul perioadei de vegetație și toamna târziu. În prima variantă experimentală semănatul în seră s-a efectuat în ultima decadă a lunii februarie utilizând semințele din anul precedent. Experimentul s-a executat în palete alveolare utilizând substrat umed constituit din cernoziom

și turbă în raport de 1:1. Semințele au fost încorporate la adâncimea de 0,5-1 cm. S-au efectuat observații privind data răsăritului, procentul de răsărire și coeficientul de prindere la plantare în câmp. Înmulțirea vegetativă prin fragmentarea tufei s-a efectuat pornind pe la plante-mamă cu vârsta de 3 ani, plantate primăvara și toamna târziu. Fiecare exemplar a fost divizat în 3-4 părți și sădite conform schemei 40x(25-30) cm. Observațiile fenologice a fost efectuate conform îndrumărilor metodologice utilizate în prezent [14, 18].

Studiul fitochimic s-a realizat în colaborare cu *Institutul de Chimie* din Republica Moldova iar informațiile ce vizează analiza chimică a uleiului volatil vor fi însoțite de sursa bibliografică [5] unde sunt expuse metodele de lucru și rezultatele privind studiul compoziției chimice a uleiului volatil obținut din părțile aeriene uscate de *S. subspicata* cultivată în condițiile Republicii Moldova.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Semințele au inițiat germinarea la 12-14 zile după semănat. S-a obținut un coeficient de germinare de 55-60%. Plantarea răsadului în teren deschis s-a efectuat manual în prima decadă a lunii mai, la 35-40 de zile după apariția plantulelor. Plantarea s-a efectuat cu irigare concomitentă, la fel și după plantare pentru o mai bună înrădăcinare s-au aplicat la necesitate irigații cu norme suficiente de apă. Coeficientul de prindere a răsadului în câmp a constituit 90-95%. Îngrijirea de mai departe a plantelor a inclus afânări ale intervalelor dintre rânduri și 2-3 prașile ale plantelor pe rând. Înmulțirea prin divizarea tufei s-a efectuat toamna târziu și primăvara devreme. Fragmentele de plantă cu lăstari înrădăcinați în partea bazală au fost plantate la o distanță între rânduri de 40 cm și 30 cm între plante pe rând. Săditul s-a efectuat cu udare concomitentă în cuiburi și cu tasare ușoară a solului. Rata de înrădăcinare – 100%.

Observațiile fenologice, precum și valorile biometrice ale caracterelor plantelor cultivate au scos în evidență mai multe aspecte. Perioada de vegetație la *S. subspicata* în condițiile Republicii Moldova este de 245-260 de zile. Plantele parcurg întreg ciclul de vegetație, inclusiv formarea semințelor viabile. Creșterea și dezvoltarea plantelor este lentă în anul I de vegetație, înălțimea acestora nu depășește 10-12 cm, numărul de tulpini în tufă este de 25-30 unități. Plantele crescute din răsad pe parcursul primului an de vegetație formează doar organe vegetative. Plantele realizează etapa de vârstă imatură (începutul dezvoltării lăstarilor laterali până la apariția caracterelor specifice plantelor mature), apoi virginală (de la predominarea structurilor mature până la începutul dezvoltării organelor generative). În anii II și III de vegetație creșterea și dezvoltarea plantelor este intensă, înălțimea în perioada de înflorire fiind de 15-20 cm. La acest moment diametrul tufei este de 20-25 cm și are aspectul unei emisfere compacte (fig. 2).



Fig. 2. *Satureja subspicata* (lot experimental, faza de înflorire)

Pornirea în vegetare a plantelor din anul II și următorii ani de cultură începe primăvara devreme, în prima decadă a lunii martie. După perioada pregenerativă exemplarele realizează consecutiv fazele generative (butonizare, înflorire și fructificare). Începând cu luna iulie se intensifică ritmul de creștere al lăstarilor și ei devin reproductivi. Faza de butonizare se notează în ultima decadă a lunii iunie-prima decadă a lunii iulie. Fenofaza înfloririi începe în prima decadă a lunii iulie și durează – 35-42 zile. Faza de înflorire în masă se înregistrează în mijlocul lunii iulie, sfârșitul înfloririi – în prima decadă a lunii august. Perioada de maturizare a semințelor se notează în luna august.

Seceta accentuată și insolația puternică care a persistat pe parcursul lunilor de vară în unii ani, precum și cantitatea mare de precipitații pe o perioadă îndelungată nu au influențat negativ asupra creșterii și dezvoltării plantelor. La fel, nu au fost depistate boli și vătămători pe parcursul perioadei de vegetație. În general, plantele nu ridică probleme de cultivare în condițiile de climă și sol locale, se multiplică ușor prin răsad crescut în sere, precum și pe cale vegetativă prin divizarea tufelor perene. Conform datelor din literatură, rezultate bune au fost obținute și în cazul înmulțirii plantelor prin butași verzi, semilignificați și lignificați.

Studiul referitor la compoziția chimică a uleiului volatil obținut din plantele de *S. subspicata* cultivate în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova a demonstrat prezența grupului de terpeni și terpenoide care reprezintă circa 98% din conținutul total al uleiului volatil. Componentul de bază al

uleiului esențial de *S. subspicata* este terpenul fenolic carvacrolul (47,56%), urmat de hidrocarburile monoterpene: p-cimen (6,94%) și γ -terpinen (5,54%); nerol (2,15%); aldehidele (E)-citral (7,23%) și (Z)-citral (5,73%); sesquiterpene (+)- β -bisabolen (5,80%), β -cariofilenă (2,61%), germacren B (1,78%) și germacren D (1,42%). Printre componenții secundari enumerăm: α -pinen, limonen, α -terpinen, timol, linalol, β -mircen, limonen, geraniol etc. Spre deosebire de uleiul esențial din țara de origine, uleiul volatil obținut din plantele cultivate în condiții pedoclimatice locale se caracterizează printr-un conținut ridicat de compuși neraportați anterior, cum ar fi γ -terpinenul, (E)- și (Z)-citralul, β -bisabolenul, nerolul, β -cariofilenul, germacrenul (B și D) [5]. Prin urmare, activitatea biologică și valoarea farmaceutică ar putea fi mult mai mare și mai pronunțată. Uleiul esențial aparține chemotipului carvacrol, care indică activitatea sa antimicrobiană și antibacteriană.

CONCLUZII:

Studiile efectuate demonstrează o capacitate de adaptare ridicată a plantelor de *Satureja subspicata* la condițiile pedo-climatice ale Republicii Moldova. Plantele parcurg întreg ciclul de vegetație inclusiv perioada generativă până la fructificare deplină și formarea semințelor viabile. Metodele de înmulțire prin răsad crescut în sere și prin divizarea tufelor perene toamna și primăvara devreme sunt productive (coeficientul de înrădăcinare 90-95% și 100% respectiv) și permite extinderea culturii. Uleiul volatil de *S. subspicata* cultivată în țara noastră aparține chemotipului carvacrol care indică activitatea sa antimicrobiană și antibacteriană și posibilitatea de utilizare în industria alimentară și farmaceutică. Datorită aspectului decorativ poate fi utilizată în scopuri ornamentale în parcuri și grădini, pentru stâncării și alpinării. Este și o bună plantă meliferă.

Cercetările au fost realizate cu suportul ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și macromicrobiotei din Republica Moldova”, cifrul 20.80009.7007.22

Bibliografie:

1. Ball, P.W. and Getliffe, F. M. *Satureja* L. In: Flora Europaea. Cambridge University Press. Cambridge, 1976, vol. III, pp. 163-165.
2. Baser, K.H.C. et al. *Comparative morphological and chemical studies on Satureja species from west Anatolia*. In: Proceeding of 2nd Balkan Botanical Congress, Istanbul, 2000, pp. 129-132.
3. Cantino, Ph. D.; Wagstaff, S. J. *A reexamination of North American Satureja s. l. (Lamiaceae) in light of molecular evidence*. In: Brittonia: 1998, Vol. 50, No. 1, pp. 63-70.
4. Čavar, S.; Maksimović, M.; Šolić, M.E. et al. *Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of two Satureja essential oils*. In: Food Chemistry, 2008, 111:648-653.
5. Dragalin, I.; Aricu, A.; Ciocarlan, N.; Ciocarlan, A.; Codita, V. *GC-MS analysis of the essential oil of Satureja subspicata Bartl. ex Vis. of Moldovan origin*. In: nChemistry Journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry, 2016, 11 (2), p. 105-108.
6. Dunkić, V.; Bezić, N.; Ljubesić, N.; Bočina, I. *Glandular Hair ultrastructure and Essential oils in Satureja subspicata Vis. ssp. subspicata and ssp. liburnica Šilić*. In: Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica, 2007, 49 (2), pp. 45-51.
7. Hajhashemi, V. et al. *Antispasmodic and anti-diarrhoeal of Satureja hortensis L. essential oil*. In: J. Ethnopharm., 2000, vol. 71, pp. 187-192.
8. Kremer, D.; Košir, I.J.; Koncic, M.Z.; Cerenak, A.; Potocnik, S. *subspicata Vis. (Lamiaceae)*. In: Current Drug Targets, 2015, 16, pp. 1623-1633.
9. Marko, N.V.; Plugatar, Yu.V. *Morphological, biological, and biochemical characteristics of Satureja subspicata Bartl. ex Vis (Lamiaceae) introduced in the Nikita Botanical Gardens*. In: Acta Hort., 2021, 1315, p. 47-54.
10. Momtaz, S.; Abdollahi, M. *An update on Pharmacology of Satureja species; From Antioxidant, Antimicrobial, Antidiabetes and Anti-hyperlipidemic to Reproductive Stimulation*. In: nInternational Journal of Pharmacology, 2010, 6 (4): 346-353.
11. Redžić, S. *Wild medicinal plants and their usage in traditional human therapy (Southern Bosnia and Herzegovina, W. Balkan)*. In: Journal of Medicinal Plant Research, 2010, 4, pp. 1003-1027.
12. Sanchez de Pojas, V.R. et al. *Vasodilatory effect in rat aorta of eriodictyol obtained from Satureja obovata*. In: Planta Med., vol. 65, 1999, pp. 234-238.
14. Skočibusic, M.; Bezić, N.; Dunkić, V. *Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils from Satureja subspicata Vis. growing in Croatia*. In: Food Chem., 2006, 96 (1): 20-28.
15. Sparks, T.H.; Menzel, A.; Stenseth, N.C. *European Cooperation in Plant Phenology*. In: Climate Research, 2009, vol. 39. - 12 p.
16. Stanojkovic, T.; Kolundzija, B.; Ciric, A.; Sokovic, M.; Nikolic, D.; Kundakovic, T. *Cytotoxicity and antimicrobial activity of Satureja kitaibelii Wierzb. Ex Heuff (Lamiaceae)*. In: Digest Journal of Nanomaterials and Bio structures 2013; 8: 845-854.
17. Tepe, B.; Cilkiç, M.A. *Pharmacological and phytochemical overview on Satureja*. In: Pharm. Biol., 2016, 54(3): 375-412.

18. Tumen et al. The essential oils of *Satureja* occurring in Turkey: Basic and Applied Research. Proc. of the 27th International Symp. on Essential Oils, Austria, 1997, p. 250-254.
19. Майсурадзе Н.И., Черкасов О.А., Тихонова В.Л. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. Сер. Лекарственное растениеводство. М., 1984, N3, 33 стр.
20. Меницкий Ю. Л. Род *Satureja* L. Флора европейской части СССР. 1978. Т. III, стр. 183-184.

CONTRIBUȚII LA CERCETAREA UNOR SPECII DIN GENUL *HELIANTHUS* L. CULTIVATE ÎN GRĂDINA BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU”

Cîrlig Natalia, *doctor în științe biologice, Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, MEC.*

The article presents the results of scientific research on four species of the genus *Helianthus* L. (*H. annuus* L.; *H. tuberosus* L.; *H. mollis* Lam.; *H. debilis* Nutt.). *H. mollis* and *H. debilis* species are new plants for the Republic of Moldova but valuable in terms of forage, honey and decoration. Biological features of growth and development, some phenological aspects are described, which demonstrate the adaptive potential of plants to the climatic conditions of the Republic of Moldova, with the perspective of acclimatization, introduction and valorisation in the conditions of the country.

Key words: *Helianthus mollis* Lam., *Helianthus debilis* Nutt., *Helianthus tuberosus* L., *Helianthus annuus* L.

INTRODUCERE

Genul *Helianthus* L. este un gen destul de extins și polimorf, cu specii diferite ca formă de viață, plante erbacee, arbuști, liane etc. Aparține familiei ASTERACEAE [Bercht., J. Presl](#), (= COMPOSITAE Giseke.) tribului Heliantheae L. [6]. Familia Asteraceae cuprinde cca. 1300 de genuri răspândite pe glob, cu peste 20000 de specii [8].

Numele științific acceptat al genului (*Helianthus*) a fost propus de Carl Linné și publicat în lucrarea *Species Plantarum* din 1753 [17]. Există mai multe clasificări a genului, însă baza clasificării a fost propusă de către Heiser și colab. (1969), ulterior completată datorită metodelor fenologice noi, metodelor cladistice și markerilor moleculari [2, 7, 10]. Conform acestor clasificări genul este împărțit în 4 secții.: *Helianthus*; *Agrestes*; *Atrorubens*; *Ciliares*. Denumirea genului provine de la cuvintele grecești „*helios*” – soare și „*anthos*” – floare.

În genul *Helianthus* L. sunt încadrate plante anuale și perene cu tulpini erecte (uneori decumbente) care pot atinge înălțime cuprinsă între 1 și 5 m. Frunzele simple, cu dispunere opusă (în zona bazală a tulpinii) și alternă. Pot fi pețiolate sau sesile, în funcție de specie. Inflorescența numită calatidiu (antodiu) cu florile externe ligulate, sterile, galbene, dispuse într-un rând, cele centrale tubulare, hermafrodite. Receptaculul plat, ușor convex, însoțit de hipsofile involucale, cu funcția de protecție. Semințele – achene comprimate, uneori înzestrate cu papus [11].

Speciile din genul *Helianthus* prezintă un grad înalt de variabilitate genetică, ce a permis cercetătorilor din domeniu să progreseze enorm în crearea soiurilor și varietăților noi, în special a celor cu conținut sporit de ulei, rezistenți la boli, dăunători și condiții climatice mai puțin favorabile [4, 9].

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate pe sectorul experimental al Laboratorului Resurse vegetale, Colecția Plante melifere și furajere din cadrul *Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”*, fondată în anul 2020 cu scopul identificării și mobilizării genofondului de plante valoroase pentru Republica Moldova [1]. Actual în colecție sunt cercetate 4 specii din genul *Helianthus* L.. *H. annuus* și *H. tuberosus* sunt plante cunoscute în Republica Moldova, ca plante cu utilitate multiplă. *H. mollis* și *H. debilis* au fost obținute prin schimb internațional de semințe primite din Grădina Botanică a Universității Mariae Curie – Skłodowska, Polonia și Grădina Botanică „Vasile Fati”, Jibou, România.

Speciile primite prin schimb internațional de semințe au fost multiplicare prin material săditor, obținut în condiții de teren protejat, în palete celulare pe substrat special. Pentru obținerea materialului săditor au fost montate experiențe conform tehnologiei de producere a răsadului în legumicultură [16], urmate toate etapele și procedeele necesare, pentru obținerea răsadului viabil și sănătos, în următoarea ordine: semănatul, irigarea, îngrijirea, repicarea, călirea. Semințele au fost încorporate în sol la o adâncime de 0,5-0,8 cm, irigate la interval de 2 zile sau după necesitate. Ritmul de creștere și dezvoltare al plantelor luate în studiu a fost analizat conform lucrărilor: *Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ, Методические указания по семеноведению интродуцентов* 1980 [14, 15].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Plantele din genul *Helianthus* L. sunt recunoscute la nivel mondial datorită proprietăților sale ornamentale și tehnice precum și heliotropismului manifestat de unele flori. Cercetările introducerii și

aclimatizării speciilor noi, au demonstrat rezultate pozitive cu potențial adaptiv înalt și perspectiva cultivării lor în condițiile climatice ale Republicii Moldova. Rezultatele primelor cercetări ale speciilor introduse, au demonstrat că *H. debilis* realizează programul ontogenetic în totalitate în decursul unei perioade de vegetație, înflorește, fructifică și formează semințe viabile. La *H. mollis* perioada de vegetație se finalizează cu formarea fructelor, coacerea semințelor în primul an de vegetație nu a fost înregistrată. Fiind plantă perenă, demararea vegetației la plantele cu vârsta de doi ani, are lor primăvara devreme, a treia decadă a lunii martie – prima decadă a lunii aprilie.

Obținerea materialului săditor al speciilor primite prin schimb de semințe nu necesită efort în exces, fapt ce demonstrează plasticitatea ecologică a plantelor. După 8-10 zile de la semănat, la suprafața solului apar cotiledoanele. La *H. debilis* cotiledoanele au nuanță mov. În decurs de 15-18 zile se formează primele frunze, înzestrate cu peri denși și fini. Semințele de *H. annuus* sunt semănate direct în câmp, iar *H. tuberosus* este multiplicat prin tuberculi.

Cele patru specii cercetate sunt recunoscute ca plante cu decorativitate înaltă, perioadă de înflorire îndelungată, atractive pentru insectele polenizatoare. Plantate pe un sector, oferă un conveier de flori și hrană pentru insecte din luna iunie până în octombrie (Tab. 1).

Tabelul 1. Aspecte fenologice ale speciilor din genul *Helianthus* L.

Specia	Data semănatului	Răsărirea	Plantarea în teren	Înflorirea	Sfârșitul vegetației	
<i>H. mollis</i>	Pa lat	03.III	09-12.III	25.V	08.IX-11.X	29.X
<i>H. debilis</i>		09.III	12-15.III	04.V	09.VI-12.VII	19.X
<i>H. annuus</i>	Te ra	20.IV	06-08.V	-	16.VII-28.VIII	04.X
<i>H. tuberosus</i>		11.V	09-11.VII	-	08.IX-15.X	02.XI

Helianthus debilis Nutt. – floarea-soarelui de plaje. Este o plantă cu tulpini erecte și pubescență pronunțată. Frunze ovate de până la 14 cm lungime, dispuse pe pețiol alungit. Inflorescențele cu diametru de 5-7 cm, pe pedunculi lungi. Până la faza de înflorire tulpinile sunt erecte, apoi capătă o ținută târâtoare, o plantă ocupând 1,5-2,0 m² de sol. După plantare în teren a materialului săditor, în decurs de 22-25 de zile, este înregistrată faza început de butonizare. La această etapă plantele ating 33-42 cm înălțime. Perioada următoare se caracterizează prin creștere intensă în înălțime, plantele mature pot atinge o înălțime de 0,8-1,2 m. Faza de înflorire durează 30-35 de zile, ce coincide cu lunile iunie-iulie. Înflorirea este eșalonată.

Helianthus mollis Lam. – floarea-soarelui cenușie, floarea-soarelui pufoasă. Este răspândită în mai multe regiuni ale Statelor Unite și Canada, fiind utilizat în stare proaspătă și însilozată. Silozul se obține din tulpini și flori, fiind consumat de bovine și ovine [5]. Este plantă perenă ce poate atinge 90-120 cm înălțime. Tulpini cilindrice ce se ramifică de la bază, acoperite cu peri. Frunzele sesile, de 15 cm lungime, opuse, Inflorescențe cu diametru de 6-10 cm, solitare, uneori 2-3 alăturate sau pe un peduncul. Faza de înflorire ca și la *H. debilis* durează 30-35 de zile. În primul an de vegetație această fază a coincid cu lunile septembrie – octombrie.

În ultima perioadă în țările cu nivel înalt de dezvoltare este apreciată și promovată plantarea grădinilor pentru protejarea polenizatorilor. Florile de *H. mollis* atrag o varietate mare de insecte polenizatoare, fapt ce le face valoroase pentru această ramură [13]. *H. mollis* se adaptează cu ușurință la condițiile climatice înregistrate în Republica Moldova, materialul săditor transferat în teren deschis nu necesită irigație, îngrășăminte nu sunt utilizate.



Fig. 1. Specii din genul *Helianthus* L.: A – *H. mollis*; B – *H. debilis*; C – *H. tuberosus*; D – *H. annuus*.

Helianthus annuus L. – floarea-soarelui. Plantă anuală cu tulpini de cca. 2,5-3,0 m, frunze ovat-cordiforme, dispuse altern. Inflorescența calatidiu disciform. Achenă netedă, fără papus. Recunoscută pentru utilitatea multiplă în diferite domenii industriale, energetice, alimentare și decorative. Reprezintă o valoroasă plantă meliferă pentru Republica Moldova. Se încadrează în conveierul melifer salcâm-tei-floarea soarelui. Producția potențială meliferă este de 15-115 kg/ha. În Maroc, Bulgaria, România, Argentina etc. este considerată una din principalele surse melifere [3].

Helianthus tuberosus L.– topinambur, nap de pământ, napi porcești. Plantă perenă, cu tulpini erecte de circa 3,0-4,5 m înălțime. Se înmulțește vegetativ prin tuberculii plantați la adâncime de 7-10 cm în sol. După apariția plantulelor, în primele 20-30 de zile plantele se dezvoltă lent, etapa următoare se caracterizează prin accelerarea creșterii și dezvoltării masei verzi. Partea comestibilă a plantei sunt tuberculii, ce se dezvoltă pe rădăcinile subțiri ale plantei. Tuberculii reprezintă un aliment valoros datorită conținutului biochimic bogat (K, P, Mg, Ca, Fe, proteine, glucide). Sunt bogați în inulină ce le conferă gustul dulce. Topinamburul este recunoscut ca plantă cu potențial bioenergetic. Puterea calorică superioară a masei absolute uscate atinge 18,5-18,7 MJ/kg. Densitatea în vrac a biomasei recoltate constituie 288 kg/m². Recolta de 44 t/ha tuberculi permite obținerea 3850 l/ha bioetanol, iar recolta de biomasă aeriană uscată -27,2 t/ha, cu un potențial energetic de 470 GJ/ha [12].

Cercetările de mobilizare și aclimatizare în cadrul laboratorului, au permis evidențierea speciilor noi din genul *Helianthus* L. (Figura 1 A, B), cunoscute ca plante furajere, melifere, decorative, energetice, cu perspectiva introducerii lor și lărgirea sortimentului de plante valoroase pentru Republica Moldova. Cultivarea acestor plante prezintă unele avantaje din punct de vedere agronomic: nu necesită cheltuieli semnificative; valorifică solurile cu fertilitate medie, sunt specii ce cresc și se dezvoltă în condițiile climatice ale Republicii Moldova fără mari preferințe față de sol și umiditate.

CONCLUZII:

Speciile din genul *Helianthus* L. sunt recunoscute ca plante valoroase, importante din punct de vedere furajer, melifer, decorativ, precum și utilizarea lor în diverse ramuri ale industriei agroalimentare. Introducerea speciilor noi va contribui la lărgirea sortimentului de plante de perspectivă și îmbogățirea genofondului Grădinii Botanice Naționale. Speciile cercetate dau dovadă de toleranță la factorii climatici, perioadă de vegetație îndelungată, faza de înflorire de circa 30-35 de zile. Florile sunt atractive pentru un spectru larg de insecte polenizatoare. Plantate în apropiere, pe același sector experimentale, cele patru specii studiate din genul *Helianthus* L., pot oferi un conveier de hrană pentru entomofauna utilă din luna iunie până în octombrie.

Cercetările sunt efectuate în cadrul proiectului de cercetare „Mobilizarea resurselor genetice vegetale, ameliorarea soiurilor de plante și valorificarea lor ca culturi furajere, melifere și energetice în circuitul bioeconomic”, cifrul: 20.80009.5107.02

Bibliografie:

1. Cîrlig, N.; Lupan, A.; Țiței, V.; Guțu, A.; Iurcu-Străistaru, E. *Inițierea fondării colecției de plante melifere în cadrul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciobotaru”*. Journal of Botany, Vol. XII, Nr. 2(21), Chișinău, 2020, pp. 169-170.
2. Heiser, C.; Smith, D.; Clevenger, S.; Martin, W. *The North American sunflowers (Helianthus)*. Memoirs Torr. Bot. Club, 22, 1969, pp. 1-218.
3. Ion, V. *Fitotehnie*. 2010. 142 p.
4. Miller, J.; Seiler, G.; Jan, C. *Introduced germplasm use in sunflower inbred and hybrid development*. In: *Use of plant introductions in cultivar development, part 2*. Crop Science Society of America, Madison, USA. 1992. pp. 151-156.
5. Ray, G. *Sunflowers for silage*. Colorado Agricultural Extension College Extension Service. https://mountainscholar.org/bitstream/handle/10217/23126/USAIN_62708090.pdf;sequence=1. 1919.
6. Robinson H. *A revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae)*. Smithsonian Contrs. Bot. Nr. 51. 1981. 102 p.
7. Robinson, H. *Studies in the Heliantheae (Asteraceae)*. XVIII. A new genus *Helianthopsis*. Physiologia, 44. 1979. pp. 257-259.
8. Săvulescu, E. *Botanică Sistematică*. București: Printech, 2007, 357 p.
9. Serieys, H. *L'apport des espèces sauvages a l'amélioration du tournesol*. CETIOM-Oléoscope: (42), 1997. pp.14-17.
10. Sossey-Alaoui, K., et al. *Evidence for several genomes in Helianthus*. Theor Appl Genet 97. 1998. pp. 422-430.
11. Tutin, T. et al. *Flora Europaea*. Vol. 4. Cambridge University Press. 1976. 534 p.
12. Țiței, V.; Teleuță, A. *Specii perene și soiuri de plante pentru fondarea plantațiilor energetice în Republica Moldova*. Intellectus, nr. 4, Chișinău, 2014. p. 88-94.
13. USDA NRCS Golden Meadow and East Texas Plant Materials Centers. “ASHY SUNFLOWER *Helianthus mollis* Lam.” USDA NRCS, USDA, August 2012.
14. Бейдеман, И. *Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ*. Новосибирск, 1974. – 161 с.
15. *Методические указания по семеноведению интродуцентов*. - Москва: Наука, 1980.
16. Тараканов, Г. и др. *Овощеводство*. - Москва: Колос, 2003. 472 с.
17. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=HEMO2>

ASPECTS OF THE CULTIVATION OF THE SPECIES *ELSHOLTZIA STAUNTONII* BENTH. IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Colțun Maricica, *doctor în științe biologice, conferențiar*, „Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute), MER.

The paper aims at bringing into focus a complex study on a new aromatic species for the Republic of Moldova, *Elsholtzia stauntonii* Benth., which has been introduced and researched in the National Botanical Garden (Institute). The research included the identification of the biological peculiarities of development of this species, the determination of the essential oil content and the chemical composition, the establishment of the optimal propagation methods and the elaboration of the primary cultivation processes. *Elsholtzia stauntonii* Benth. is a species with high potential in aromatherapy, perfumery, phytotherapy and gastronomy. The essential oil produced by it has antibacterial, antiviral, astringent, carminative, diuretic and stomachic properties. *Elsholtzia stauntonii* Benth. can also be grown as an ornamental and honey plant.

Key words: *aromatic plants, essential oil, planting material, industrial plantations.*

INTRODUCTION

The research on aromatic plants allows widening the range of essential oils, which are the main components of the production of perfumes and cosmetics, alcoholic and soft drinks, as well as non-toxic pharmaceuticals. Some species of aromatic plants do not occur in the spontaneous flora of the given region, but they can be brought from other geographical areas, adapted to the local pedoclimatic conditions, successfully researched and then cultivated for industrial purposes.

Over the years, it has been proven that the Republic of Moldova is a favourable area for the cultivation of aromatic plants. The pedoclimatic conditions and the agricultural practices have shown that such crops as lavender, sage, mint, dill, rose and others can provide significant benefits to the country's economy. With the development of the industry of flavours, dyes, foods and medicines, plant-derived products have remained valued due to their lack of toxicity.

The aromatic and medicinal plants, which have passed the period of acclimatization, adaptation and testing and have stood out as species with high potential for implementation and use in various branches of the national economy are of particular interest. One of these species is *Elsholtzia stauntonii* Benth. of the family *Lamiaceae* Lindl, order *Lamiales*, genus *Elsholtzia* Willd, its common names are Chinese mint shrub, peppermint tree and Chinese spicebush. It is an herbaceous, perennial plant, which develops as a typical shrub, reaching up to 1.2 m in height, consisting of apically branched, purple-red stems. The leaves are opposite, oval-elongated, with toothed margin, which fall at the end of the growing season, in November. The inflorescences are large spikes. The length of the central inflorescence reaches 4-17 cm. There are more flowers in the lower spiral and fewer in the upper one. The plants are green, and in autumn they turn light purple. The pink-purple flowers have an extremely showy appearance. They produce small, shiny „spikes” starting in September. The fruit is an ellipsoidal, brown, smooth nutlet. The species is native to East Asia. It naturally occurs mostly in China and Pakistan. In the Republic of Moldova, it has been researched as an aromatic, medicinal and spicy plant. According to the data from scientific literature, due to its complex chemical composition, the essential oil produced by this species is appreciated in the cosmetic and perfumery industry as an ingredient in the formula of perfumes, eau de cologne, deodorants and soaps [2, 6]. It has an antimicrobial, antifungal, hemostatic, diuretic effect, helps relieving tachycardia [3]. As a spice, buds and flowers are used to flavor soft drinks, salads, snacks, sandwiches and soups. [1, 7].

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted in the period 2019-2022, the experiments being carried out in the field of the Collection of Aromatic Plants of the „Plant Resources” Laboratory. The planting material of *Elsholtzia stauntonii* Benth. was received by the exchange of seeds from Latvia and Târgu Mureș, Romania. The plants were grown under ecologically balanced conditions, on a general agrotechnical background. The seeds were sown on plots of 10-20 m² in spring, at the beginning of March. Simultaneously with the sowing in the field, in order to obtain the seedlings, the sowing in greenhouses was carried out at the end of February. The seedlings were grown in chernozem and sand substrate (1:1). Before planting, the young seedlings were hardened off. The seedlings were planted in the field in early May.

The experiments that were aimed at determining the biomorphological features were conducted on plots with an area of 10 m². The determination of seed germination capacity under open field conditions was performed by incorporating 1000 seeds, in 3 repetitions; under laboratory conditions – 100 seeds in Petri dishes, in 3 repetitions.

Phenological observations were made on 25 sample plants during the entire growing season. The productivity of herba was determined during the full flowering stage of the plants. For this reason, the herba was harvested from an area of 1-3 m², in 2 repetitions. During the growing season, observations were made on the reaction of plants to the early onset of cold weather in autumn, late spring frosts, their resistance to low temperatures, the influence of light intensity and the influence and excess rainfall on plants [4].

For the research on the chemical components, green plants of *Elsholtzia stauntonii* Benth were collected in different stages of development. The essential oil was extracted by steam distillation from the aerial parts of the plant by the method of supercritical fluid extraction (SFE) [5]; the chemical composition of the essential oil was determined by gas-chromatography mass spectrometry analysis (GC-MS).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Elsholtzia stauntonii Benth. (Chinese mint shrub) – is a perennial aromatic plant, which is recommended to be grown separately from the crop rotation systems with annual plants. On the same ground, it can return at the earliest after 5-6 years. Soil preparation requires ploughing to a depth of 22-25 cm. The germination bed is prepared 4-5 days before sowing or planting, by levelling and crushing the big lumps of soil as much as possible and then compacting the soil. *E. stauntonii* is propagated by seeds, which are sown in rows as soon as the warm weather establishes, selecting a sunny place with fertile and light soil, at a depth of 1-1.5 cm, according to the scheme 15 x 30 cm in the case of manual maintenance of the plantation; all that is followed by care throughout the growing season. *E. stauntonii* seeds must have a physical purity of 95% and a germination capacity of 70%. To create a Chinese mint shrub plantation of 1 ha, 1.5-2.0 kg of seeds are needed.

Elsholtzia stauntonii Benth. can also be propagated by transplanting seedlings grown in chernozem and sand substrate (1:1). In such case, sowing is done in late February, early March. In order to obtain the required number of seedlings for 1 ha, 500-650 g of seeds and a greenhouse area of 100 m² are needed. In 55-60 days, the plants grow up to 6-7 cm tall with 5-6 internodes and with a well-developed root system. After preventive hardening, the seedlings are transplanted in the field in the first days of May. Planting is carried out according to the scheme 70 x 40 cm between plants, by 1-2 seedlings per hole, at a depth of 15-18 cm. The seedlings are planted in the field in sufficiently moist soil, on cloudy days. In dry weather, the planted seedlings need to be watered for better rooting. During planting, it is necessary to compact the soil around the root. In 7-8 days after planting, it is time to check if all the seedlings have survived and the gaps should be filled as needed. The seedling survival is 85-90%.

After the plants start growing, no matter how they have been propagated, the plantation is kept free of weeds, through mechanical and manual weeding. Regular monitoring, followed by the removal of diseased plants, especially those affected by viruses, is a mandatory measure to maintain a high level of health and a guarantee of obtaining the planned harvest.

In the first year of life, the plants are able to complete the entire cycle of development, however, the beginning of phenological stages is delayed, so the fruits do not reach the full ripening stage. From the second year onwards, the plants begin the active growth at the end of April.

A significant role in the development of perennials is played by shaping the bush by pruning it each spring so that the number of annual shoots does not exceed 30-40 at a feeding area of 80 x 40 cm. The plants are pruned starting with the second year of vegetation, at a height of 15-20 cm above the ground. Each 3-year-old bush develops up to 50 annual shoots, which grow about 35-80 cm long. In warm and rainy years, the plants reach, on average, 90-105 cm in height.

In the following years, during the growing season, *Elsholtzia stauntonii* Benth. goes consecutively through the following stages of development: leaf development, budding, flowering, fruit development and maturation. Leaf development begins in spring, after the sap has started to circulate. This stage highly depends on the weather conditions and begins when the average daily temperature is 8-9 °C during 8-10 days, usually in the first days of April. During this stage, the plant begins to develop 35-40 annual shoots, on which about 10 pairs of leaves grow. A slow growth of the plants was observed until mid-May. In May-June, the high amount of rainfall favoured the development of a typical, vigorous shrub, reaching a height of 70-90 cm and a diameter of 60 cm, with opposite, elongated-oval leaves, reaching a length of 14-18 cm. Budding is the stage when the inflorescences appear and grow, as a continuation of the branches of the shoots that had developed in the previous stage. The internodes of the shoots begin to grow and form flower stalks. Budding lasts over 45 days and ends with the beginning of the flowering stage. Because this species is receptive to the amount of precipitation, in 2021, the flowering stage started earlier than usual, so the beginning of flowering was observed on August 16,

when the corolla of flowers started opening. The full flowering stage was observed on September 12-15, being very abundant in the respective year, and lasted for 30-40 days, positively influencing the essential oil content. During this period, the plants were frequently visited by bees, which indicated that it is a great honey plant. Up to 200 kg of nectar can be obtained from one hectare of herba. Chinese mint honey is considered very tasty, transparent with a pleasant aroma. The seed ripening stage was noted in the period 17-30 October. During the period of our observations, no damage caused by any pests or diseases was noticed. At the beginning of November, the basal part of the stems lignifies and the first pairs of leaves, of a bright yellow-reddish colour, fall. When temperatures below 0°C are recorded, the above-ground organs of plants die and, in this state, they entered the winter season.

E. stauntonii plants, being perennial shrubs, can be used for a long period (10-12 years), depending on the way the plantation is maintained and the climatic conditions. For these reasons, it is important to remove the weeds from the plantation. Lands with southern exposure are preferable, so that the crop would benefit from higher light intensity, and the land should be protected from winds; such conditions will favour the accumulation of essential oil and will protect the plants from frost during winter. *E. stauntonii* prefers light, humus-rich soils. A plot of arable land, well prepared agrotechnically, is recommended for this crop. During the early pregenerative stages, *E. stauntonii* grows slowly and requires special care. Particular attention should be paid to weed control, because young plants are weak competitors. The severe rainfall deficiency in 2020 has proven the need for irrigation, to maintain a constant amount of soil moisture in the root layer, which greatly increases plant productivity. The heavy rains in the spring-summer of 2021, as well as the local irrigation, which visibly influenced the biometric indices of the plants, increasing the height of the plants, the number of side shoots and the content of essential oil, are a proof in favour of this statement. Studies have shown that maintaining a constant amount of soil moisture in the root layer of these plants contributes to a significant increase in plant productivity, yield and content of essential oil. The model of the productivity of *E. stauntonii* according to the complex of hydrothermal factors (average air temperature, amount of precipitation, air humidity, sum of active temperatures, photoperiod etc.) showed that the main factors that determine the accumulation of essential oil in plants is the sum of precipitation and the sum of active temperatures. For the extraction of essential oil, *E. stauntonii* herba is harvested starting with the second year of vegetation, for 10-12 years. *E. stauntonii* plants contain the highest quantity of essential oil in the flowering stage, which constitutes 1.56% in the dry matter, for comparison, it contains only 1.05% essential oil in the budding stage. In the essential oil of *E. stauntonii*, 25 chemical components were identified, the basic ones being cinerone (50.8%) and rosefuran (20.6%), other important compounds are: eucalyptol (6.3%) and β -caryophyllene (6.2%).

The optimal harvest time is the full flowering stage of the plants. If the area to be harvested is large, it is recommended that the harvest starts when 50-60% of the plants have bloomed, so that the entire area falls within the optimal period for harvest. To obtain the seeds, the harvest is carried out in the full ripening stage – at the end of November. From 1 ha, 2.5-3.5 q seeds are obtained. In an *E. stauntonii* plantation, after 10-12 years of exploitation the herba yield decreases, and therefore the essential oil content also decreases. The new plantations need to be set up on another site.

CONCLUSIONS:

The pedoclimatic conditions in the northern part of the Republic of Moldova are favourable for the growth and development of *Elsholtzia stauntonii* Benth. plants, which are able to complete the entire ontogenetic cycle. The plants bear fruit from the 2nd year of vegetation, for 10-12 years. Seed productivity depends on the age of the plants and the position of the shoots on the central axis. The highest seed production is provided by 2-3-year-old plants. The analysis of the factors that influence the accumulation of essential oil in *Elsholtzia stauntonii* Benth. plants has demonstrated that it depends on age, phenological stage and plant organ. The maximum content of essential oil is found in 2-5-year-old plants of in the full flowering stage. In the essential oil of *E. stauntonii*, 25 compounds have been identified, among which the basic ones are: cinerone and rosefuran. *E. stauntonii* is recommended to be cultivated for commercial purposes as an aromatic and medicinal plant, which will lead to the expansion of the assortment of species cultivated in our country.

The research was supported by the NARD, in the framework of the project „Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22.

Bibliography:

1. Rausch, R.; Lotz, B. *Plante aromatice*. - Bucuresti: Allfa, 2010, p. 22-24.
2. Tian, GH. *Chinese Herbal Medicines*, 5 (2) 2013, pp. 104-108.

3. Tucker, A. O.; Maciarello, M.J. *Volatile Oil of Elsholtzia stauntonii* Benth. In: Journal of Essential Oil Research, 7 (6), 1995, pp. 653-655.
4. Бейдеман, И.Н., *Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ*. – Москва: Наука, 1974. - 280 с.
5. *Государственная фармакопея СССР*. - Москва, 1968. - 993 с.
6. Капелев, И.Г. *Опыт введения в культуру нового эфирноса эльсгользии Стаунтона*. В: Пищевая промышленность. Масло-жировая, парфюмерно-косметическая и эфирномасличная промышленность. Эксп. 1985. Вып. 5, сер. 5. с. 7-10.
7. Машанов, В.И.; Андреева, Н.Ф.; Машанова, Н.С., Логвиненко, И.Е *Новые эфирномасличные культуры*. - Симферополь: Таврия, 1988. - 160 с.

SISTEMULUI DE MAȘINI ȘI UTILAJE AGRICOLE PENTRU CULTIVAREA ȘI PROCESAREA PLANTELOR DE SILFIE, *Silphium perfoliatum* ȘI NALBA DE VIRGINIA *Sida hermaphrodita* ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Gadibadi Mihai, *doctor în tehnică, conferențiar universitar, Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, Universitatea de Agrară de Stat din Moldova, Țiței Victor, doctor în biologie, conferențiar cercetător, șeful laboratorului Resurse Vegetale, Grădina Botanică, Cerempei Valerian, doctor habilitat în tehnică, conferențiar universitar, Grădina Botanică, Universitatea Agrară, Lîsîi Radu, doctor în tehnică, lector universitar, Universitatea Agrară, Grădina Botanică, Ababii Alexei, cercetător științific stagiar, Universitatea Agrară, Grădina Botanică, Mocanu Natalia, doctor habilitat în economie, conferențiar universitar, Garștea Nina, doctor în transport, cercetător științific coordonator, Grădina Botanică, Covalciuc Dragos, cercetător științific stagiar, Grădina Botanică, Universitatea Agrară, Doroftei Veaceaslav, doctor în biologie, cercetător științific coordonator, Cîrlig Natalia, doctor în biologie, cercetător științific coordonator, Cozari Serghei, doctor în agricultură, cercetător științific coordonator, Guțu Ana, cercetător științific stagiar, Teleuță Alexandru, doctor în agricultură, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator Grădina Botanică, MEC.*

The technological itinerary and the system of machines and equipment used for the cultivation of non-traditional crops cv. 'Vital' of cup plant *Silphium perfoliatum* and cv. 'Energó' of Virginia mallow *Sida hermaphrodita* and possibilities to its harvested and used as feed for farm animals (green mass and silage) or as substrate at biomethane production generators, also dry energy biomass as solid biofuel production (briquettes, pelettes) are presented in this article.

Key words: agricultural machinery for cultivation and processing, cv. 'Energó' *Sida hermaphrodita*, cv. 'Vital' *Silphium perfoliatum*, energy biomass, forage crops.

În contextul actualei creșteri puternice a prețurilor la energie, scăderea ofertei de combustibili fosili, emisiile de gaze cu efect de seră și anomaliile meteorologice frecvente cauzate de schimbările climatice, erodarea solului omenirea se confruntă cu două probleme majore: securitatea și siguranța aprovizionării cu alimente și energie, fapt ce ne obligă să identificăm căile de rezolvare a acestor probleme, inclusive prin mobilizarea de noi specii de plante, crearea de noi soiuri pentru extinderea asortimentului de culturi adaptate la schimbările climatice, reducerea dependenței de combustibilii fosili prin perfecționarea elementelor tehnologice de cultivare și procesare, elaborarea de noi utilaje agricole cu minim consum de energie, dezvoltarea de noi procese tehnologice pentru întreținerea animalelor de fermă și de producer a de energie regenerabile. Un potențial mare îl prezintă speciile de plante perene pentru producția de furaje vegetale, materii prime pentru economia circulară, dar și sursă de hrană pentru albiși și alte insecte polinizatoare care a fost în creștere în ultimii ani. Aceste plante sunt o sursă deosebit de promițătoare pentru viitor la producerea bioenergiei de a doua generație. Printre speciile de perspectivă se regăsesc și *Silphium perfoliatum* și *Sida hermaphrodita* care se mențin pe același teren mai mult de 10 ani.

Silphium perfoliatum, fam. Asteraceae este o plantă erbacee perenă, policarpică nativă din America de Nord, cu tulpină erectă în patru muchii cu perișori, în partea superioară ramificată, cu înălțimea de 250–370 cm și grosimea la bază de 2–4 cm. Frunzele de culoare verde deschisă, cordiforme, cu lungimea de 25–35 cm și lățimea de 16–22 cm, gofrate, aspre dințate, sunt amplasate opus pe tulpină, cele inferioare sunt cu pețiol, iar cele superioare, fiind concrescute, formează o cupă ce permite utilizarea eficientă a umidității și a radiației solare. Inflorescența compusă pe un racem fiind amplasate 20–30 de flori galbene cu diametrul de 3–5 cm, înflorirea se extinde pe o perioadă de 51–60 de zile, aceasta influențează pozitiv asigurarea cu hrană a albinelor și permite colectarea a 150–220 kg/ha miere. Fructul este o achenă brună-surie cu aripioare. Masa a 1000 achene – 22–24 g. Productivitatea seminceră atinge 290–450 kg/ha. Dezvoltă un sistemul radicular pivotant cu extindere până la 3,5 m adâncime. Este o specie rezistentă la geruri de -30°C. Primăvara își reia vegetația la temperatura solului de 3–5 °C, crește și se dezvoltă intensiv primăvara, iar în perioada de vară suportă temperaturile de 30 °C. Este o plantă

mezofilă, dar datorită sistemului radicular puternic dezvoltat cu extindere până la 3,5 m adâncime, creșterii intensive, o bină acoperire a solului, valorifică foarte bine apa acumulată în sol în timpul iernii și din ploile care cad în perioada primăvară-vară, scăpând astfel de perioadele de secetă de mai târziu. Preferă solurile luto-argiloase și argiloase profund afânate. Valorifică bine solurile umede, dar și cele erodate, contaminate cu metale grele. Nu suportă solurile mlăștinoase. Sămânța de silfie are o capacitate germinativă redusă și necesită o stratificare în nisip umed la temperaturi joase, sau efectuarea semănatului din toamnă târzie. Semințele prealabil stratificate în nisip se zvântează și se seamănă primăvara devreme. Cantitatea de sămânță este de 4–5 kg/ha [12].

Nalba-de-Virginia, *Sida hermaphrodita*, fam. *Malvaceae* este o plantă erbacee perenă, policarpic originară din America de Nord. Dezvoltă tulpini de culoare verde deschis, tubulare erecte, cu suprafața netedă acoperită cu un strat de ceară, solidă, cu rezistență foarte bună la cădere, în partea superioară puternic ramificate, la finele vegetației se legnifică și depășesc înălțimea de 300 cm. Pe tulpini se formează 25–34 frunze, așezate altern în formă de spirală, cu pețiol lung, lamela cu 5–7 lobi cu vârful puternic ascuțit, sunt asemănătoare cu ale arțarului, pe margini dublu-serate de culoare verde sau verde-deschisă. Partea inferioară a lamelei frunzei este mată, pubescentă, cu perișori scurți îndeosebi pe nervuri. Frunzele sunt plasate alternativ într-o spirală. Florile sunt regulate, actinomorfe, bisexuale. Acestea sunt situate în axilele frunzelor de pe tulpina principală și de pe lăstarii laterali. Inflorescența este un grup de 11–15 flori. Fructul este o capsulă cu 6–9 nucușoare triunghiulare cu vârful alungit (chila) de culoare maro deschis. Semințele sunt neregulate rotunde de culoare gri-marou. Masa a 1000 de semințe – 3,3–3,9 g. În sol dezvoltă un puternic sistem radicular și foarte ramificat, adâncindu-se profund în straturile inferioare ale solului până la 2,5–3,0 m. Pe parcursul anilor rădăcina pivotantă se dezintegrează în particule, fiecare dintre ele putând exista independent. După 5–7 ani de viață sub o plantă, se formează până la 7–15 astfel de particule, care pot fi utilizate pentru a crea noi plantații în timpul multiplicării vegetative. Se înmulțește prin semințe și vegetativ (răsad și tufe divizate). Plantă meliferă cu un potențial de 80–120 kg/ha miere. Manifestă o toleranță ridicată la ger de -25–30 °C. În următorii ani, primăvara, odată cu stabilirea temperaturilor pozitive 2–5 °C își reia vegetația. Este rezistentă la secetă și arșiță. Preferă solurile ușoare, bine aprovizionate cu substanțe nutritive și apă, afânate, cu reacție pH = 6,0–7,5, se dezvoltă normal pe solurile fertilizate cu nămoluri de la stațiile de tratare a nămolurilor orășenești. Semințele au tegumentul dur și o capacitate germinativă redusă, necesită o stratificare în nisip umed la temperaturi joase sau efectuarea semănatului din toamnă târziu. Semințele prealabil stratificate în nisip se zvântează și se seamănă primăvara devreme. Cantitatea de semințe este de 4–5 kg/ha, semănatul se face cu semănători de precizie în rânduri de 45 cm, 70 cm, la adâncimea de 3–4 cm. Semințele prealabil stratificate se folosesc și la producerea răsadului în palete cu substrat nutritiv pentru legume [12].

Aceste specii sunt cercetate în mai multe universități și implementate ca culturi cu utilitate multiplă în multe țări [5, 6, 15, 10, 3, 8, 7].

În cercetările noastre anterioare am stabilit particularitățile agrobiologice, proprietăților fizice ale semințelor, valoarea furajeră și meliferă, indicii de calitate a biocomustibilului solid și a substratului pentru obținerea biometanului [12, 13, 14, 1, 2, 11, 4].

În prezent, când se intensifică investigațiile de mobilizare și extindere a sortimentului de culturi agricole, este strict necesar de a elabora elementele tehnologice de manifestare a potențialului productiv prin valorificarea la maximum a sistemului de mașini și utilaje agricole existente pe piață pentru efectuarea lucrărilor de pregătire a solului, de calibrare și condiționare a materialului genetic vegetativ, încorporare uniformă a semințelor, plantarea materialului săditor, efectuarea în conformitate cu cerințele agrobiotehnologice ale speciei (cultivar) a operațiunilor de întreținere, fertilizare, combatere a bolilor și dăunătorilor, recoltare, manipularea și procesare a plantelor noi cu utilitate furajeră, meliferă și energetică.

Scopul cercetării a constat în evaluarea caracteristicilor agrotehnologice, elaborarea nomenclatorului de mașini și utilaje agricole necesare pentru realizarea operațiilor tehnologice de cultivare, recoltare și procesarea plantelor cu potențial furajer, melifer și energetic de silfie, *Silphium perfoliatum* și nalba de Virginia *Sida hermaphrodita*.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu au servit soiul Vital de silfie, *Silphium perfoliatum* și soiul Energo de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita* create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciobotaru”, înscrise în Catalogul soiurilor de plante și brevetate la Agenția de Stat de Proprietate Intelectuală din Republica Moldova. Cercetările au fost efectuate în conformitate cu indicațiile metodice elaborate și adoptate la echipamentele științifice din dotarea laboratoarelor didactice din cadrul facultății

de Inginerie Agrară și Transport Auto a Universității Agrare de Stat din Moldova, în cadrul laboratorului Resurse vegetale a Grădinii Botanice și la agenții economici din domeniu.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Reieșind din faptul că silfia și nalba de Verginia sunt culturi perene pregătirea solului pentru fondarea plantațiilor industriale are o importanță esențială. Lucrările solului au ca scop menținerea și îmbunătățirea proprietăților fizico- chimice și biologice ale acestuia, în vederea creării unor condiții corespunzătoare dezvoltării plantelor cultivate. Pentru executarea acestor lucrări se folosesc mașini și utilaje agricole în dependență de expoziția terenului, tipul de sol, cultura premergătoare, etc. Pe câmpurile infestate cu buruieni perene care formează stoloni și rizomi, se efectuează cultivarea dublă a miriștilor înainte de arat. Câmpurile infestate cu buruieni anuale sunt dezmiriștite în 1-2 treceri la o adâncime de 6-8 cm cu ajutorul dezmiriștitoarelor specializate sau grapelor cu discuri.

Dezmiriștitorul LDG-5A, figura 1 este detinat pentru efectuarea operției de dezmiriștire și pregătire a solului înainte de semănat după recoltarea cerealelor și altor culturi la adâncimea de 4-10 cm. Mai poate fi utilizat și pentru distrugerea bulgarilor și marunțirea brazdelor după arat. Se agregatează cu tractoare de clasa 1,4- 2 kN. Grapele cu discuri au ca destinație pregătirea terenului pentru semănat sau plantat, întreținerea intervalelor dintre rândurile de pomi și viță- de- vie, dezmiriștitul. Utilajul cu discuri cu suportți arcuiți DSA-2,4, Moldagrotehnica, figura 2, este destinat prelucrării solului după recoltarea diverselor tipuri de culturi, atât prășitoare cât și cerealiere, prelucrarea câmpurilor înțelenite, prelucrarea solului după arat în scopul pregătirii câmpului către semănat. Grapa cu discuri Rubin 10, Lemken figura 3, chiar și în condiții dificile, asigură o amestecare intensivă și uniformă a materiei organice și a solului până la o adâncime de procesare de aproximativ 14 cm, reducând astfel semnificativ pierderea de umiditate prin evaporare. Cea mai vizibilă dintre ele este noua dispunere a discurilor de pe ambele părți ale agregatului. Datorită acesteia, este asigurată o lovitură directă fără retragere laterală și consumul de combustibil este redus. Discurile sunt aranjate astfel încât forțele de pe ambele părți ale grapei să fie simetrice. Și astfel încât discurile cu o distanță de 12,5 cm să funcționeze fără coliziune și omisiuni chiar și în mijlocul agregatului, cele trei discuri Rubin 10 din mijloc sunt deplasate de-a lungul axei longitudinale. Această soluție brevetată îmbunătățește debitul de sol și asigură o prelucrare uniformă pe întreaga lățime de lucru. De la o adâncime de procesare de 7 cm, discurile funcționează pe întreaga zonă. În același timp, angajarea inferioară asigură o penetrare optimă și un efect suplimentar de amestecare. Discatorul tip D-2,4, Moldagrotehnica figura 4, conține în sine un sistem unic de prelucrare și anume îmbină avantajele aratului cu cele a grăpării, ținând cont de condițiile de secetă predominante în ultimul timp.



Fig. 1. Dezmiriștitorul LDG-5A



Fig. 2. Utilajul cu discuri DSA-2,4



Fig. 3. Grapa cu disc Lemken Rubin 10/300 U.



Fig. 4. Utilajul cu disc D-2,4.

Pentru executarea lucrării de bază a solului, pot fi utilizate pluguri cu destinația generală cum ar fi plugul purtat cu trei trupițe PU-3, Moldagrotehnica figura 5, destinat arăturii solului la o adâncime de 18-30 cm. Poate fi agregat la tractoare de 70-80 c.p. Din particularitățile de bază a acestui utilaj pot fi menționate: întoarcerea eficientă a brazdei, consum redus de combustibil, rezistență sporită la uzură, ușor

adaptabil la diferite condiții de exploatare, preț redus. La efectuarea lucrării de bază a solului pe terenuri în pantă este recomandabil de utilizat plugurile reversibile cu trei trupițe PR(PO)-3, Moldagrotehnica figura 6, destinat arăturii eficiente a solului la o adâncime de până la 35 cm. Efectuând lucrarea pe direcția curbelor de nivel cu răsturnarea brazdelor spre amonte sau spre aval. Pe teren orizontal, plugurile reversibile permit executarea lucrării cu deplasarea agregatului după metoda în suveică, când rezultă o arătură de calitate fără cormane și brazde. Pentru efectuarea lucrării de bază în terenuri mlăștinoase, proaspăt desțelenite, cu pietre, cioate etc, sunt recomandate plugurile cu trupițe cu disc, figura 7. Trupița cu disc are organul activ reprezentat printr-un disc (calotă sferică) ascuțit pe periferie, cu diametrul de 600 - 800 mm realizat din tablă de oțel manganos. Este dispus înclinat față de direcția de înaintare sub un unghi $45 - 48^{\circ}$ și față de verticală sub un unghi $15 - 25^{\circ}$.



Fig. 5. Plug purtat PU 3.

Fig. 6. Plug reversibil PR 3.

Fig. 7. Plug cu trupițe disc ADP 3.

Lucrarea superficială a solului este executată cu ajutorul cultivatoarelor. Cultivatorul Kverneland TLD, figura 8, pregătește un pat germinativ pentru semințe excelent pe toate tipurile de soluri cu distribuția ideală a greutatea, adâncimea precisă a lucrării și urmărirea excelentă a conturului solului. Pentru a asigura germinarea rapidă și uniformă a semințelor, granulozitățile de sol mai mici sunt plasate la baza stratului tratat pentru a preveni pierderea de umiditate, în timp ce cele mai mari sunt aduse la suprafață pentru a reduce riscul de formare a crustei pe suprafața solului. Lățime de lucru – de la 5,1 la 8,1 m. Cultivatorul cu discuri CultiPack, figura 9, poate fi utilizat independent sau conectat la semănătoarea cu fertilizare. Atunci când este utilizat în combinație cu alte mașini, CultiPack este un precultivator puternic. Cultivatorul poate tăia și amesteca resturile vegetale chiar dacă sunt straturi groase. Cultivatorul cu discuri, CultiPack dispune de un conector patentat pentru o semănătoare cu fertilizare. Adâncimea de lucru se ajustează hidraulic. Aceasta poate fi reglată până la adâncimea de lucru de 12,5 cm. Cultivatorul CultiPack este dotat cu roți. Datorită roților sale independente și a discurilor care se ridică hidraulic independent de roți, utilajul nu necesită ridicare în timpul întoarcerii sau transportului. Cultivatorul copie îndeaproape mișcările tractorului. Greutatea redusă pe roțile din spate a tractorului oferă o acumulare mai mică la întoarceri. Pentru executarea concomitentă a mai multor lucrări se utilizează mașinile combinate. Combinatorul K 400 PS, figura 10, este destinat pentru pregătirea solului pentru semănat cu pregătirea patului germinativ la o singură trecere a agregatului. Mașina este echipată cu organe de lucru tip sageată AL, AP sau CF pentru afinarea solului și distrugerea buruienilor, iar bateriile tăvălugilor asigură o măruntare activă a bulgărilor.

Semănatul silfiei *Silphium perfoliatum* poate fi efectuat cu ajutorul semănătorilor pentru culturi prășitoare. Semănătorile de precizie SKDF, Moldagrotehnica, figura 11, sunt destinate semănatului culturilor prășitoare. Diversitatea discurilor distribuitoare permit efectuarea însămânțării diferitor culturi: porumb, floarea soarelui, culturile boboase (fasole, soie, etc.). Semănătoarea pneumatică de precizie SPP-6FS, figura 12, este destinată semănatului plantelor în cuiburi, bob cu bob, la o anumită distanță reglabilă între ele. Setul de discuri distribuitoare permite semănatul porumbului, floarea soarelui, mazărei și a altor culturi cu semințe asemănătoare după formă și dimensiuni cum ar fi cele de *Silphium perfoliatum*, în rânduri cu distanța între ele de 45-70 cm. Semănătorile SPP sunt dotate și cu dispozitive pentru introducerea în sol a îngrășămintelor. Semănătoare pneumatică universală pentru culturi de câmp Sigma 5, SFOGGIA figura 13, semănat atât în solul bine cultivat, cât și în cel cultivat minim, cu prezența reziduurilor de culturi. Aceasta este singura mașină de pe piață cu două tipuri de angrenaje: cu un cardan sau cu două lanțuri. Semănătoarea este disponibilă în versiuni cu ramă fixă, cadru hidraulic, telescopic și pliabil, montată sau tractată, cu 6, 8 sau 12 rânduri. Ideal pentru semănatul porumbului, soia, sfeclă, floarea soarelui, sorg și altor culturi netradiționale cum ar fi cele de *Silphium perfoliatum*. Semănătoare pentru legume SFOGGIA Calibra, figura 14 este o semănătoare pneumatică de precizie pentru legume și sfeclă atât în sere cât și în câmp deschis. Dispozitivele de însămânțare sunt însămânțate în una, două și

trei linii. Poate efectua procesul de semănat pentru următoarele culturi: cicoare, salată, morcovi, țelină, roșii, ardei, vinete, napi, pătrunjel, fenicul, praz, ceapă, varză, spanac, sfeclă și alte semințe similare cum ar fi *Sida hermaphrodita*. Calibra are două turbine, una pentru presiune și alta pentru aspirație, pentru a asigura randamentul maxim și pentru a preveni umiditatea în contoarele de semințe. Poate fi echipată cu 2, 4, 6, 9 și 12 secțiuni. O altă caracteristică tehnică importantă este discul de semănat, care este cel mai mare dintre toate utilizate în industrie din punct de vedere al mărimii.



Cultivatoare Fig. 8. Kverneland TLD

Fig. 9. CultiPack

Fig. 10. Combinator K 400 PS



Semănători Fig. 11. SKDF

Fig. 12. SPP-6FS

Fig. 13. Sigma 5

Fig. 14. Calibra

Eliminarea buruienilor și afânarea spațiului dintre rânduri la culturile netradiționale de silfie și nalbă de Virginia în primul an de vegetație este una dintre activitățile care solicită un efort mare de energie și timp, deoarece creșterea și dezvoltarea acestor plante este mai lentă comparativ cu culturile tradiționale, bruenile având condiții prielnice pot afecta ritmul de creștere, iar folosirea erbicidelor este limitată. Cultivatoarele universale de tip CUP (4.2-5.4-5.6) Moldagrotehnica, figura 15, sunt destinate pentru prelucrarea premergătoare semănatului de precizie, prelucrării între rânduri, introducerea îngrășămintelor, afânării și mușuroirii plantelor prășitoare cu lățimea între rânduri de 45-70 cm. Prășitoarele Fissore, figura 16, au elementele de prășit montate în sistem paralelogram, cu roți metalice de reglare adâncimii de lucru, cu 3 organe active de prășire pentru rânduri de 45/50 cm și cu 5 ancore flexibile pentru rânduri de 70/75/80 cm. Opțional se pot monta și discuri sau plăci laterale de protecție și bilonatoare posterioare. Cadrul pe care sunt montate elementele de prășit poate fi fix sau cu rabatare manuală sau cu rabatare hidraulică, pot fi oferite cu sistem de distribuit îngrășăminte pe rânduri. Cultivatorul CHOPSTAR 5-90, figura 17, cu 5 organe de lucru, pentru distanțe între rânduri până la 90 cm sunt prevăzute cu cadrul rigid până la 4 rânduri și rabatabil până la 16 rânduri. Ca și la celelalte modele, este disponibilă o largă varietate de organe de lucru opționale pentru prelucrat și adunat buruienile. Sistemul de ghidare Row-Guard, ca și la celelalte, îmbunătățește precizia de lucru, crește productivitatea și reduce riscul tăierii plantelor. Prășitoarele de precizie dotate cu cameră pentru ghidaj automat al elementelor de prășit de-a lungul rândurilor de plante sunt instrumente indispensabile pentru agricultura biologică și pentru agricultura modernă care limitează utilizarea erbicidelor. Kult Kress (Germania) este unul din pionierii cultivatoarelor de prășit de precizie, fiind inventatorul binecunoscutei stele rotante care permite îndepărtarea buruienilor de la baza plantelor cultivate. Toate prășitoarele Kult Kress, figura 18, sunt dotate cu camere de mare precizie, care identifică plantele cultivate și aliniaza automat elementele de prășit în poziție de lucru.



Cultivatoare Fig. 15. CUP4.2

Fig. 16. Fissore

Fig. 17. CHOPSTAR 5-90

Fig. 18. Kult Kres

Pentru recoltarea masei verzi destinată furajării directe sau pregătirii silozului pentru animalele de fermă, substraturilor pentru stațiile de biogaz pot fi utilizate utilaje agricole montate pe surse energetice cum ar fi mașina de recoltat nutreț MEX 6, PÖTTINGER figura 19, o tehnologie optimă pentru fermierii care doresc să-și recolteze plantațiile cu silfie și nalbă de Virginia. Utilajul poate fi montat în spate sau față cu colector de masă vegetală independent de rând. Utilajul JF C240 Double Evolution S2, figura 20, este un concept exclusiv pentru recoltarea furajelor. În loc de un singur rotor, ca majoritatea mașinilor de recoltare, are două rotoare pentru o capacitate de procesare mai mare și o performanță de recoltare mai rapidă. Conceptul JF pentru recoltarea în două rânduri cu două rotoare robuste inovează și cu sistemul de cadru articulată, care face transportul mult mai ușor. Controlul hidraulic prin joystick face operarea și mai simplă și mai rapidă. Cadru articulată inovator permite recoltarea pe partea laterală, în spate sau în față a tractorului și este util în special pentru deschiderea câmpurilor sau marginilor fără risipă de furaj. JF C240 Double Evolution S2 include carene frontale (cu excepția 736 mm) care îmbunătățesc fluxul de recoltare al utilajului. Mașinile de recoltat nutreț de la KRONE BiG X figura 21, îndeplinesc cele mai înalte cerințe pentru calitatea măcinării, productivitate, manipulare și confort. Cu lățimi de lucru de la 4,50 m până la 9,00 m, BiG X 480, 530, 580 și 630 sunt echipate cu accesorii independente de rând în două sau trei piese pentru recoltarea porumbului. Colectori rotativi fără sfârșit transportă butașii în centru, unde sunt îndreptați liniar către alimentator. Ideal pentru cea mai bună calitate a tocatului cu o proporție redusă de supradimensionare. Cu OptiMaize, KRONE își face BiG X absolut mașini de recoltat furaje universale pentru diferite lungimi de tocare, cerute de compania furajeră. Tocarea cu tobe MaxFlow și „Biotas” cu un număr diferit de cuțite în combinație cu concasoare de cereale KRONE adaptate asigură cea mai bună calitate a tocatului și prelucrare intensiva la diferite lungimi de măcinare în intervalul de la 4 la 30 mm. În țara noastră există combine de recoltat furaje ale firmelor CLAAS (JAGUAR), JOHN DEERE, NEW HOLLAND care sunt dotate cu echipamente care să îndeplinească cerințele de recoltare a culturilor erbacee energetice.



Utilaj de recoltat Fig. 19. MEX 6



Fig. 20. JF C240



Fig. 21. BiG X 480



Fig. 22. Remorci cu perete împingător ASW, Fliegl.

Pentru transportarea masei tocate pot fi utilizate atât remorcile basculante cât și cele cu perete împingător, figura 1.19. Sistemul cu perete împingător este perfect pentru a transporta toate produsele agricole, în special pentru masa proaspătă, siloz și biomasă tocată uscată. Podul conic asigură o elasticitate foarte mare și o golire rapidă și completă. vă oferă o mașină de recoltat autopropulsată extrem de manevrabilă, puternică și rentabilă.

În prezent pentru valorificarea biomasei uscate la producerea energiei termice sunt utilizate cazane care funcționează pe bază de biomasă solidă tocată sau densificată în formă de baloți, brichete și peleți. Alegerea preselor de balotat trebuie să se realizeze în funcție de cazan, de tipul materialului recoltat, dar și de modelul tractorului aflat în dotare. Baloții pot fi folosiți ca material combustibil în mod eficient în cazane special construite. Având în vedere densitatea scăzută de energie a biomasei tocate sau balotate, precum și dorința de a stabili caracteristicile uniforme pentru biocombustibilii solizi și mai bune condiții pentru depozitare, transportare și valorificare este necesar ca biomasa să fie brichetată sau peletată. Brichetele sunt biocombustibili solizi densificați cu sau fără aditivi, sub formă de unități cubice, poliedrice sau cilindrice, cu un diametru ce variază de la 25 mm până la 125 mm, iar lungimea de la 50

mm până la 400 mm, produși prin comprimarea biomasei. Procesul de brichetare începe cu reducerea dimensiunii sau fragmentarea mecanică a biomasei recoltate tocate de către o instalație de zdrobire, uscarea materiilor prime dacă conținutul de umiditate este prea ridicat și compactarea sau presarea, folosind diverse tipuri de mașini de brichetare, cum ar fi, mașina de presat cu șurub, mașina de presat prin zdrobire mecanică și mașini de brichetare hidraulice. Brichetele se realizează în procesul de aglomerare prin presiune, în care materiile prime laxe sunt modelate în dimensiuni permanente, geometrice, definite prin presiunea de compactare și a forțelor și legăturilor intermoleculare atunci când este necesar. Peleții sunt minibrichete fabricate cu și fără aditivi, reprezintă materie primă comprimată sub o presiune mare, de formă cilindrică cu capete sparte, cu o lungime de 5 mm până la 40 mm și un diametru de maxim 25 mm. Procesul de peletizare include: reducerea dimensiunii inițiale a biomasei recoltate tocate, uscarea până la un conținut de umiditate de 8–12%, măcinarea fină folosind un concasor cu o sită cu orificii sub 5 mm, peletizare la presiune înaltă și temperaturi ridicate care înmoaie ligninul și acționează ca un liant pentru materialul din interiorul peleților, răcirea care permite peleților să devină rigizi, împachetare și stocarea în depozite. Institutul de Tehnică Agricolă „Mecagro” din Chișinău, efectuează cercetări în domeniul mecanizării agriculturii și bioenergiei, fiind primul dintre dezvoltatorii autohtoni care a elaborat și produce utilaje necesare de recoltare și procesare a biomasei prin pelețare și brichetare a biomasei uscate, figura 23.



Fig. 23. Utilaj de brichetare și peletizare, producător „Mecagro”, productivitate 400–750 kg/h

CONCLUZII:

1. Itinerarul tehnologic pentru fondarea plantațiilor perene cu culturile noi și netadiționale de silfie, *Silphium perfoliatum* și nalba de Virginia *Sida hermaphrodita* în primul an include pregătirea solului, semănatul, lucrări de înlăturare a buruienilor și afânare între rânduri în perioada de vegetație, iar din anul doi și următorii ani administrarea îngrășămintelor, recoltarea directă a masei aeriene proaspete în perioada de formare a butonilor floral-înflorire ca furaj, prepararea silozului și substraturilor pentru obținerea biogazului, recoltarea tulpinilor în perioada de iarnă ca biomasă energetică pentru producerea biocombustibilului solid (bricheți, peleți) și ca substrat pentru obținerea bioetanolului celulozic.

2. Pentru pregătirea solului se vor utiliza mașinile și utilajul agricol cu destinație generală (pluguri, grape, combinatoare), semănatul și îngrijirea plantațiilor prin adaptarea utilajului agricol pentru culturile prășitoare tradiționale, pentru recoltarea și transportarea biomasei aeriene se vor adapta mașinile și utilajul agricol pentru recoltarea plantelor furajere și a altor culturi pentru siloz, pentru producerea de biocombustibili solizi utilajul existent pe piață.

Cercetările sunt realizate în cadrul proiectului „Mobilizarea resurselor genetice vegetale, ameliorarea soiurilor de plante și valorificarea lor ca culturi furajere, melifere și energetice în circuitul bioeconomic”, cifrul 20.80009.5107.02.

Bibliografie:

1. Cerempei, V.; Gudima, A.; Gadibadi, M.; Țiței, V. *Studiul proprietăților fizice ale semințelor de galega orientală Galega orientalis și nalba de virginia Sida hermaphrodita*. În: Știința și inovarea în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective. Bălți: 2020, Indigou Color, p. 201-207.
2. Coșman, S.; Țiței, V.; Bahcivanji, M.; Coșman, V.; Iurcu, I. *Cultivarea și utilizarea în zootehnie a unor plante furajere noi, netradiționale pentru Republica Moldova*. - Chișinău : S. n., 2020. - 76 p.
3. Cumplido-Marin L., Graves A.R., Burgess P.J., Morhart C., Paris P., Jablonowski N.D., Facciotto G., Bury M., Martens R., Nahm M., 2020. Two novel energy crops: *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby and *Silphium perfoliatum* L. state of knowledge. *Agronomy*, 10, 928. <https://doi.org/10.3390/agronomy10070928>
4. Gadibadi, M.; Țiței, V.; Cerempei, V.; Guțu, A.; Doroftei, V.; Covalciuc, D.; Lîsîi, R.; Mazăre, V.; Armaș, A. *Some agro-biological features and potential uses of virginia mallow, Sida hermaphrodita in Moldova*. In: Scientific Papers. Series A. Agronomy, 2021, 64 (1):687-694.

5. Han, K.; Albrecht, K.; Muck, R.; Kim, D. *Moisture effect on fermentation characteristics of cup-plant silage*. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 2000, 13 (5):636-640.
6. Jablonski, B.; Koltowski, Z. *Nectar secretion and honey potential of honey-plants growing under Poland's conditions – Part XV*. In: Journal of Apicultural Science, 2005, 49 (1):59-63.
7. Molas, R.; Borkowska, H.; Sawicka, B. *Long-term study on utilization of Virginia fanpetals – a valuable biomass*. In: Agronomy Science, 2021, 76:97-116. 10.24326/as.2021.1.7.
8. Nogalski, Z.; Starczewski, M.; Purwin, C.; Pogorzelska-Przybyłek, P.; Sobczuk-Szul, M.; Modzelewska-Kapituła, M. *Carcass and meat quality traits in young bulls fed virginia fanpetals silage*. In: Annals of Animal Science, 2020, 20 (3):1127-1140. <https://doi.org/10.2478/aoas-2020-0033>
9. Peni, D.; Stolarski, M.J.; Bordiean, A.; Krzyżaniak, M.; Dębowski, M. *Silphium perfoliatum—a herbaceous crop with increased interest in recent years for multi-purpose use*. In: Agriculture, 2020, 10, 640. <https://doi.org/10.3390/agriculture10120640>
10. Stolarski, M.J.; Krzyżaniak, M.; Snięg, M.; Słominska, E.; Piorkowski, M.; Filipkowski, R. *Thermophysical and chemical properties of perennial energy crops depending on harvest period*. In: International Agrophysic, 2014, 28:201–211.
11. Țiței, V.; Cîrlig, N.; Guțu, A. *Some biological peculiarities and economic value of the cultivation of cup plant, Silphium perfoliatum L.* In: Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe reale și ale naturii, 2020, 6 (136): 79-82.
12. Țiței, V.; Roșca, I. *Bunele practici de utilizare a terenurilor degradate în cultivarea culturilor cu potențial de biomasă energetică. Ghid practic pentru producătorii agricoli*. - Chișinău, 2021. - 80 p.
13. Țiței, V.; Teleuță, A. *Specii perene și soiuri de plante pentru fondarea plantațiilor energetice în Republica Moldova*. In: Intellectus, 2014, 4: 88-94
14. Țiței, V.; Teleuță, A., 2018. *Introduction and economical value of some species of the Malvaceae family in the Republic of Moldova*. DOI: 10.2478/alife-2018-0019
15. Рахметов, Д. *Мальва энергетическая, или Сиды обоеполоя (Sida hermaphrodita Rusby)*. В: Зерно, 2011, 6:36-39.

INDUCEREA SISTEMULUI RADICULAR IN VITRO LA LONICERA CAERULEA L. VAR. KAMTSCHATICA SEVAST

Tabăra Maria, *doctor în științe biologice, cercetător științific coordonator*, Ciorchină Nina, *doctor în științe biologice*, Glijin Aliona, Trofim Mariana, *cercetători științifici*, Cutcovschi-Muștuc Alina, *doctor în științe biologice*, Chițan Raisa, Ghereg Melania, Cuzmin Elvira, *cercetători științifici*, *Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”*, MEC.

The rooting of *Lonicera caerulea* L. seedlings *in vitro* was performed on nutrient media MS 100%, MS 50% as well as the effects of minerals and various concentrations of auxins. The low concentrations of mineral nutrients in the modified MS environment produced greater root elongation, not affecting the number of roots. The percentage of root development was about 90% in auxin IBA supplemented environment of 0.2 mg/l and decreased by 30% in auxin-free medium. The frequency of rooting and the number of roots of honeysuckle shoots increased to 100%, and developed 10 roots per microplantula, in the presence of auxin IBA.

Increased IBA auxin levels suppressed stem elongation, primary roots, and induced callus formation at the base of shoots and the number of roots remained intact. The differences between the development of the root system were related to the equimolar concentrations of auxins: indole-3-butyric acid, indole-3-acetic acid and α -naphthalenacetic acid.

Key words: *Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica* Sevast honeysuckle, auxin, rhizogenesis, 'Nimfa', 'Leningradskij Velikan', 'Blue Velvet', 'Siniczka'.

INTRODUCERE

Caprifoiul albastru (*Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica* Sevast.) aparține familiei *Caprifoliaceae*, genul *Lonicera*, care cuprinde aproximativ 200 de specii [1]. În prezent, conform datelor statistice, cea mai mare suprafață plantată cu arbuști de caprifoi comestibil este în China și Coreea de Nord, în total 2000 ha, Polonia-1800 ha, Canada-1000 ha, Rusia-400 ha și Japonia- 160 ha [2]. Suprafața de cultivare a acestei specii este în continuă creștere, în Rusia suprafața a crescut cu aproximativ 2000 ha, în Polonia suprafața de cultivare a fost 4000 ha în 2019, astfel fiind lider mondial în producția de fructe de lonicera [3, 6].

Caprifoiul albastru, numit și *caprifoi cu fructe dulci, caprifoi comestibil*, afinul siberian sau boabe de miere siberiană este un arbust care crește până la 2 m. Este o plantă longevivă și poate da roade până la 30 de ani. Comparativ cu afinul de cultură este foarte strict limitat ca zonă de cultură, de aciditatea solului, adică se dezvoltă pe terenuri cu un pH de 4,5–5,5, loniceră are o plasticitate mult mai bună, valorifică bine atât solurile acide, până la cele alcaline, de 7,5. De asemenea, dacă afinul de cultură poate fi plantat doar pe pe soluri ușoare, arbuștii de caprifoi valorifică bine și solurile argiloase. Un alt avantaj este rezistența la frig până la -35 °C dar și la temperaturi de maxim +35 °C, de asemenea, rezistent la boli

și dăunători. Fructele sunt bogate în compuși bioactivi, polifenoli, în special antociani, și prezintă proprietăți antiinflamatorii și bacteriostatice [11].

Speciile de caprifoi sunt înmulțite în mod tradițional prin tăieturi de lemn de esență tare și de rasinoase. Această metodă, deși în general de succes, depinde, în mare măsură, de genotipul individual, vârsta plantei de stoc și perioada de vegetație [9]. Cultura de țesut oferă o metodă alternativă modernă de înmulțire a plantelor, care este independentă de sezonul vegetativ. Ratele mari de înmulțire și starea bună de sănătate a plantelor micropropagate sunt caracteristicile suplimentare ale acestei metode [5].

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în *Laboratorul de Embriologie și Biotehnologie* din cadrul *Grădinei Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”* (GBNI). Materialul vegetal inițiat pentru cultura *in vitro* au fost meristeme apicale, prelevate de la plante din terenul experimental al GBNI.

Materialul de cercetare. În calitate de material pentru cercetare au servit patru soiuri de *Lonicera caerulea L. var. kamtschatica* Sevast. Principalele caracteristici ale soiurilor sunt:

Nimfa' înscris în Registrul de stat al Federației Ruse în anul 1998. Este un soi cu o creștere moderată cu înălțime de 150 cm și lățime 120 cm. Fructele sunt fusiforme, culoare albastru-violet fiind acoperite cu pruină, dulci și aromate și au 4,7 puncte (pe scara de degustare 0-5). Fructele se coc în a treia decadă a lunii mai. Pentru a obține o recoltă bună se recomandă să fie cultivate cu alte soiuri (pentru a permite polenizarea încrucișată) în special următoarele soiuri: 'Morena', 'Leningradskij Velikan' și 'Honeybee'[11];

'Leningradskij Velikan' Soi originar din Rusia crescut în stația experimentală din orașul Kamchatka. Fructele sunt alungite, formă cilindrică sau îngust ovală, culoare albastră acoperite cu pruină, sunt dulci și extrem de aromate. Creșterea arbuștilor este puternică, devine ușor dens cu o înălțime de 180 cm și 140 cm lățime. Fructele se coc în a 3-a decadă ale lunii mai sau în 1-a decadă a lunii iunie. Pentru a obține o recoltă bună, se recomandă să se planteze mai multe soiuri diferite unul lângă altul (pentru a permite polenizarea încrucișată), fiind se recomandate în special următoarele soiuri: 'Morena', 'Nimfa' și 'Honeybee' [11];

'Blue Velvet'. Arbust foarte robust de origine asiatică, cu creștere moderată, înălțimea și lățimea de 90-150 cm. Frunze de culoare verde cenușiu și catifelate. Fructe prunoase de culori albastru intens. Este unul dintre soiurile cu înflorire târzie. Fructele se coc în a 2 decadă ale lunii iunie. Pentru a obține o recoltă abundentă, se recomandă plantarea mai multor soiuri diferite de loniceră împreună (pentru a permite polenizarea încrucișată) și este bine să se cultive astfel de plante care înfloresc în același timp, în special soiul 'Boreal Beauty', 'Boreal Blizzard' sau 'Aurora' [11];

'Siniczka' Soi rusesc, provenit la stația de cercetare *FGUP Bakcharskoye Rosselhozakademii, districtul Tomsk*, 2004. Creștere robustă până la 150 cm înălțime și 120 cm lățime. Fructe - mari, dulce-acrișoare, albastre cilindrice, foarte aromate, acoperite cu pruină. Pot fi culese la sfârșitul lunii mai sau începutul lunii iunie. Pentru a obține o recoltă bună, se recomandă plantarea mai multor soiuri precum: 'Strezhevchanka', 'Vostorg', 'Yugana', 'Bakczarskij Velikan' și 'Leningradskij Velikan' [10].

Condiții experimentale. Pentru a introduce *in vitro* meristemele apicale de loniceră și pentru a regenera plantule, prin utilizarea metodelor biotehnologice *in vitro* din laborator.

Pentru regenerarea lăstarilor adventivi s-au prelevat meristeme apicale de 0,5-1,0 cm. Mediile de cultură au fost compuse în conformitate cu etapele morfogenezei plantelor, ținând cont de raportul dintre vitamine, carbohidrați și fitohormoni. Capacitatea morfogenetică și regenerativă a răsadurilor de loniceră fost evaluată pe mediu de bază Murashige și Skoog (MS) 100%: suplimentat cu 0,5;0,7; 1,0 mg/l de 6-benzil-aminopurină (BAP) și 0,5;0,7; 1,0 mg/l (TDZ, tidiazuron). În etapa de proliferare rapidă a lăstarilor, principala caracteristică a proceselor de regenerare a fost numărul de lăstari adventivi nou formați *in vitro*. Observările biometrice au fost efectuate timp de patru săptămâni, precum formarea lăstarilor per explant a patru soiuri de loniceră, în vase de cultură cu mediu solid pentru inducerea a lăstarilor multiple. Culturile *in vitro* au fost păstrate într-o cameră de creștere la 25 ± 1°C, fotoperioadă de lumină de 16 ore, furnizate de tuburi fluorescente albe.

Plantulele obținute în urma microclonării au fost transferate în mediul de alungire și inducerea rizogenezei. Pentru inducerea sistemului radicular, s-a testat mediul de bază MS de 100% și 50% suplimentat cu concentrații reduse de auxinele: AIB, AIA și ANA de 0,1 mg/l, 0,2 mg/l, 0,3 mg/l

Lăstarii *in vitro* au fost menținuți pe mediu de alungire timp de 20 de zile în aceleași condiții de lumină și temperatură la fel ca cele descrise mai sus și apoi au fost transferați în etapa *ex vitro*.

Aclimatizarea plantulelor. Aclimatizarea plantulelor de loniceră cu un sistem radicular bine format, au fost transferate pentru adaptare în ghivece de plastic, cu un amestec de sol: turbă: perlit (3:1:1),

acoperite cu peliculă și crescute în cameră climatică de creștere a plantelor la temperaturi de 21 ± 1 °C, fotoperioadă de 16 ore și umiditatea aerului 70–80%. Aclimatizarea a fost graduală: două luni *ex vitro* în cameră de creștere a plantelor, apoi în condiții de seră.

Prelucrarea statistică și interpretarea datelor s-a realizat prin calcularea parametrilor: media aritmetică (\bar{x}), abaterea standard (SD), eroarea mediei ($s\bar{x}$).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rata medie de proliferare a lăstarilor de loniceră fost semnificativă în faza de multiplicare, concentrația citochininei BAP de 0,5 mg/l s-a dovedit a fi optimă, cu proliferare intensă de lăstari axilari de peste 10-15 plantule per/explant cu o înălțime 2-3 cm favorabili pentru multiplicare și rizogeneză *in vitro*. Mărirea concentrației de BAP la 0,7-1,0 mg/l a determinat rate de multiplicare mici, generând calus la bază și a cauzat deformări în creștere.

Înrădăcinarea plantulelor *in vitro* este o etapă critică, ce manifestă reducerea lăstării axilare, stimularea alungirii lăstarilor, inducerea formării sistemului radicular. Astfel, influența auxinelor în procesul de creștere și rizogeneză la soiurile de loniceră a variat în funcție de soi și de concentrațiile atât a auxinelor cât și concentrațiile reduse de nutrienți din mediul MS modificat. Microlăstarii au dezvoltat rădăcini și rădăcinuțe în funcție de de mediu de creștere și soi.

Procentul de înrădăcinare *in vitro* a soiurilor de caprifoi a fost de peste 90%, în mediul de cultură MS 50% la toate soiurile cercetate, unde rădăcinile primare au fost mai scurte, iar numărul și lungimea rădăcinilor laterale au fost mai mici la microlăstarii plasați în mediu MS de 100%.

Studii anterioare asupra speciei de *Lonicera caerulea L. var. kamtschatica* Sevast descriu că, concentrații reduse de săruri minerale din mediul MS la alte specii au crescut fie procentul de înrădăcinare fie numărul sau lungimea rădăcinilor, dar pot să difere chiar și între soiurile de aceeași specie microbutașilor [4, 7].

Concentrația de 0,2 mg/L de IBA a crescut numărul și ramificarea rădăcinilor primare la toate soiurile de loniceră, comparativ cu auxinele AIA și ANA.

CONCLUZII:

Valoarea biologică atractivă a fructelor de loniceră, prezintă interes pentru Republica Moldova, fapt ce duce la necesitatea de a produce material săditor de calitate prin culturi *in vitro*.

Tipul de auxină influențează răspunsul rizogen al lăstarilor de *Lonicera caerulea L. var. kamtschatica* Sevast. Suplinirea mediului de creștere cu auxina IBA și concentrația de 0,2 mg/l a fost cea mai promițătoare pentru inducerea sistemului radicular *in vitro* al plantulelor de loniceră

Deși potențialul de înrădăcinare al celor patru forme de este diferit, mediul de cultură înjumătățit a crescut sistemul radicular ale microbutașilor de caprifoi albastru, și permițând mai multă alungirea rădăcinilor.

Rezultatele prezentate în studiul relevă că soiurile de caprifoi albastru ('Nimfa', 'Leningradskij Velikan', 'Blue Velvet', 'Siniczka') au fost indus sistemul radicular cu succes.

Sistemul de regenerare dezvoltat în acest studiu ar putea contribui la producția comercială a acestei specii cu valoare economică și medicală, indiferent de restricțiile sezoniere. Mai mult, acest sistem ar fi benefic pentru scopurile de reproducere *in vitro* a soiurilor de caprifoi să furnizeze suficiente materiale industriile alimentare.

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului: 20.80009.7007.19 „Introducerea și elaborarea tehnologiilor de multiplicare și cultivare prin tehnici convenționale și culturi in vitro a speciilor de plante lemnoase noi”.

Bibliografie:

1. Bieniasz, M.; Dziedzic, E.; Słowik, G. *Biological features of flowers influence the fertility of Lonicera spp.* In: Horticulture, Environment, and Biotechnology, Revised: 3 October 2018. Korean Society for Horticultural Science 2019, pp. 118-133.
2. Cassells, L.J. *Experiences and conclusions from the last seven years of North American haskap cultivation: Varieties, fertilization and market trends.* In Proceedings of the Haskap Conference 2017, Ozarow Mazowiecki, Poland, 9 November 2017, pp. 678-712.
3. Czernienko, A. *Trends in the development of industrial horticulture of haskap in Russia, and the assessment of varieties in terms of market needs.* In: Proceedings of the 3rd International Haskap Conference, Jachranka, Poland, 7 November 2019, pp. 345-350.
4. Dziedzic, E. *Propagation of blue honeysuckle (Lonicera caerulea var. Kamtschatica pojark) in vitro culture.* In: J. Basic Appl. Sci. 2008, 16, pp. 93-100.
5. Fira, A.; Clapa, D.; Cristea, V.; Plopa, C. *Propagarea in vitro a Lonicera kamtschatica.* In: Agric. Sci. Practică. 2014, pp. 90-99.

6. Grobelna, A.; Kalisz, St.; Kieliszek, M.; Giurgiulescu, L. *Blue honeysuckle berry (Lonicera caerulea L.), as raw material, is particularly predisposed to the production of functional foods*. In: Carpathian Journal of food Science and Technology. p. 144 <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2020.12.3.12>.
7. Hassanein, A.; Mahmoud, I.; Ahmed, M. *Essential factors for in vitro regeneration of rose and a protocol for plant regeneration from leaves*. In: Hort. Sci. 2018, pp. 234-245.
8. Poyarkova, A.I. *Lonicera L.* In: Schischkin B.K. (Ed.), *Flora of the USSR*, vol. 23. Science Publishers, Moscow, Russia, 2000, pp. 446–549.
9. Roșca, I.; Onica, El.; Cutcovschi-Muștuc, Al. „*Alexandru Ciubotaru*” *National Botanical Garden (Institute), Chișinău The peculiarities of growth, development and cultivation of Lonicera caerulea L. Plants introduced in the „Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)*”. In: Agricultura no. 1 - 2 (117-118)/2021, p. 49-56.
10. Senica, M.; Stampar, F.; Mikulic-Petkovsek, M. *Blue honeysuckle (Lonicera caerulea L. subs. edulis) berry; A rich source of some nutrients and their differences among four different cultivars*. Sci. Hort. 2018, 238, 215–221. p. 192-211.
11. Vinogradov, M.R.; Arus, L. *Suitability of blue honeysuckle (Lonicera caerulea L.) cultivars of different origin for cultivation in the Nordic-Baltic clima*. In: Agronomy Research 18(S4), 2020, pp. 2785-2796.

CALITATEA SILOZULUI DIN UNILE SPECII DIN FAMILIA BRASSICACEAE ȘI POSIBILITĂȚI DE VALORIFICARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Țiței Victor, *doctor în biologie, conferențiar cercetător, șeful laboratorului Resurse Vegetale Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, MEC.*

We studied the quality of the silage prepared from *Brassicaceae* species: *Brassica napus* subsp. *oleifera*, *Sinapis alba* and *Crambe cordifolia* cultivated in the experimental plot of the *National Botanical Garden (Institute) „Alexandru Ciubotaru”, Chisinau, R. Moldova*. It has been determined that the dry matter of ensiled mass from studied *Brassicaceae* species were characterized pH= 4.12-4.66, 7.4-8.6 g/kg acetic acid, 0-0.4 g/kg butyric acid, 12.5-41.8 g/kg lactic acid, 167.5-207.4 g/kg CP, 129.0-155.5 g/kg DP, 26.8-67.1 g/kg EE, 277.9-388.2 g/kg CF, 270.4-403.2 g/kg NFE, 138.3-147.1 g/kg ash and nutritive value 0.85-1.11 nutritive units/kg, 9.70-10.98 MJ/kg ME, 14.91-45.80 mg/kg caroten, 134.5-159.7 g DP/ nutritive units, this fact indicates a optimal quality of prepared silages for ruminants. The biochemical methane production potential of *Brassicaceae* silages substrates achieved 254-303 L/kg of organic matter.

The ensiled mass from studied *Brassicaceae* species can be used as alternative fodder for farm animals or as substrates in biogas generators for the production of renewable energy.

Key words: biochemical composition, biochemical methane potential, *Brassicaceae* species, *Brassica napus* subsp. *oleifera*, *Crambe cordifolia*, feed value, silage, *Sinapis alba*.

Diversitatea speciilor de plante, conservarea lor și perspectivele de utilizare rațională devine o problemă din ce în ce mai presantă în sec. al XXI-lea. Resursele genetice vegetale sunt esențiale pentru asigurarea securității și siguranței alimentare, dezvoltarea unei bioeconomii inovatoare. Există aproximativ 50 000 de specii de plante spontane, dar un număr mic dintre aceste specii au fost domesticate și cultivate (ECPGR, 2021).

Plantele din familia *Brassicaceae* constituie una dintre cele mai importante grupuri de plante din lume, cultivate ca legume pentru frunze și rădăcini, culturi de semințe oleaginoase și de condimente, furaje, culturi tehnice și de acoperire. Familia include circa 350-380 genuri cu aproximativ 3000-3200 de specii, majoritatea răspândite în zona temperată a Emisferei de Nord (în special în regiunea mediteraneană și Irano-Turanică) și mult mai puține în Emisfera de Sud. În flora spontană a Basarabiei actualmente brasicaceele sunt reprezentate prin 48 genuri cu 97 de specii. Speciile de *Brassicaceae* au câștigat o mare importanță în sistemele agricole în ultimele decenii, datorită numeroaselor beneficii de mediu și agronomice.

Răpăța de toamnă, *Brassica napus* L. subsp. *oleifera* DC., plantă erbacee anuală, cultivată pentru semințele ei bogate în ulei, dar și ca furaj pentru animale și biomasă energetică, excelentă plantă meliferă, răspândită în zone cu clima uscată temperată continentală. Tulpina este erectă, ramificată, înălțimea de 70-130 cm, rezistentă la cadere; frunzele de culoare verde, acoperite cu perișori, cu nervuri bine evidențiate, alternante, cele bazale sunt pețiolate, lirate, penat-sectate; cele mijlocii și de varf sunt sesile, lanceolate sau oblong-lanceolate acoperite cu un strat ceros. Inflorescența este un racem cu flori hermafrodite de culoare galben intens, perioada de înflorire 15-21 zile, polenizarea este predominant alogamă, entomofilă. Fructul este o silicvă linear cilindrică de 3-5cm cu 10-30 semințe de formă rotundă de culoare negru-albăstrui până la maro-albăstrui, masa 1000 de semințe 3.5-6.5 g. Rădăcina este pivotantă, slab ramificată patrunde în sol până la 300 cm adâncime, masa principală de rădăcini este localizată la 25-45 cm [15].

Muștarul alb, *Sinapis alba* L. (sin. *Brassica hirta* Moench, *Brassica alba* (L.) Rabenh.) se presupune că își are originile în sud-estul bazinului mediteranean. A fost folosită de civilizațiile antice cu 2000 de ani î.Hr. ca ulei, condimente și plantă medicinală și a fost introdusă în Europa de Vest și de Nord

în Evul Mediu. Este o plantă erbacee anuală, înaltă de 50-150 cm. Formează tulpini erecte slab sau puternic ramificate, slab striate. Frunze de obicei toate pețiolate, lirate, penat-sectate, de 5-15 cm lungime, cu lobul terminal mult mai mare și cu 2-3 lobi laterali orbiculari sau alungit-ovați. Inflorescență racemoasă, densă, la fructificare puternic alungită. Flori de 8-14 mm în diametru, dispuse pe pețoli lungi de 5-7 mm, pubescenti. Sepale de 4-6 mm lungime, la înflorire patente, mai târziu retrorse. Petale galbene, obovate, de 7-9 mm lungime, la vârf cu o unguiculă de 6-8 mm lungime. Pedicel fructifer de 10-13 mm lungime. Silicvă lungă de 2-4 cm și lată de 3-6 mm, patentă, hirsută; valve toruloase, cu 3 nervuri longitudinale, hirsute. Rostru de 1-3 cm lungime, de regulă mai lung decât valvele, turtit în formă de sabie, la vârf cu stigmat bilobat. Semințe globuloase, rotunjite, de cca 1,7-2,5 mm în diametru, uniseriate, în număr de 4-8 în lojă, galbene sau galbene-brune [5]. Obiectivele de ameliorare a taxonilor de muștar alb destinați pentru hrana animalelor și ca siderat s-au concentrat la un grad mai înalt de înfrunzire și un conținut mai diminuat de ulei în semințe. Soiurile crescute pentru a fi folosite ca furaj trebuie să producă un conținut scăzut de ulei de muștar. Muștarul alb, comparativ cu rapița de primăvară, se caracterizează printr-o roadă mai stabilă și o rezistență mai bună la secetele temporare frecvente în zona noastră. Muștarul alb ca și alte culturi de brassicacee pot fi folosite cu succes în amestecuri cu măzichea de primăvară, mazărea de câmp și alte leguminoase, în special cele care au nevoie de sprijin [9].

Crambe sau hodolean *Crambe cordifolia* Steven (sin. *Crambe glabrata* DC.), este o specie originară din Caucaz, Asia Centrală și India de Nord-Vest, perenă, hemicriptofită, puternic ramificat de la bază, 60-180 cm înălțime, caudex lignificat până la 15-20 cm în diametru. Tulpina este glabră, frunze bazale cu pețoli lungi de 15-30 cm, cu marginile cordate, întregi, neregulat zimțate, 20-40 cm, frunze de pe tulpină sunt ovate sau obovate, întrerupte, segmentul terminal cu baza cordată și 1-2 segmente laterale. Inflorescențe multiramificate purtând un număr mare de flori. Florile sunt de 7-8 mm în diametru, sepale glabre de 2,5 x 1,5 mm, cele mijlocii alungite și laterale alungite-ovate, petale albe, de 4,5-5,5 x 2,5-3,0 mm, de formă alungită, filamente de stamine de 2,8-3,0 mm. Fructe cu articulație proximală foarte redusă și sterilă; articulație distală globoasă, cu diametrul de 4,5-5 mm, ușor îngroșată la margini, cu o sămânță. Semintele sunt subgloboze de 3-4 mm în diametru de culoare maro pal. Inflorescențele sale colosale care atrag o gamă largă de polenizatori, inclusiv albinele. Această specie este investigată în unele țări ca plantă furajeră, medicinală dar și alimentară [12, 14, 16].

Scopul cercetării a constat în evaluarea calității silozului preparat din speciile din familia *Brassicaceae*: rapița de toamnă *Brassica napus* subsp. *oleifera*, muștarul alb *Sinapis alba* și crambe *Crambe cordifolia*, perspectiva valorificării silozului preparat ca furaj pentru animale, precum și ca substrat pentru obținerea biometanului prin digestie anaerobă.

MATERIALE ȘI METODE

Ca obiect de studiu a servit soiul "Albatros" de rapița de toamnă *Brassica napus* L. subsp. *oleifera* DC., ecotipul local de muștarul alb *Sinapis alba* și ecotipul introdus de crambe *Crambe cordifolia* crescute pe terenul experimental al Grădinei Botanice Naționale, Chișinău latitudine 46°58'25.7" și longitudine N28 52'57.8"E. Mostrele pentru prepararea silozului au fost prelevate în perioada de înflorire: plantele de rapița de toamnă au fost recoltate în prima decadă a lunii mai, iar plantele de muștar alb și crambe (anul 3 de vegetație) au fost recoltate în prima decadă a lunii iulie. Prepararea și evaluarea silozului obținut, s-a efectuat în conformitate cu indicațiile metodice tradiționale și cu cerințele standardului SM 108 [18, 21]. Conform cerințelor tehnologiei clasice de prepararea a silozului, plantele recoltate a fost mărunțite la toculator staționar de furaje, apoi încorporată în capacități destinate păstrării, bine tasată și ermetizată. După 30-50 zile de păstrare în capacități ermetizate la întuneric furajele obținute au fost supuse investigațiilor de rigoare de laborator. În silozul obținut a fost determinată componența chimică după indicii: umiditatea primă, umiditatea higroscopică, azot, proteină brută, grăsime brută, celuloză brută, cenușă brută, substanțe extractive neazotate și carotenă, evaluat energia metabolizantă și valoarea nutritivă. Aprecierea calității silozul a fost efectuată și după indicii organoleptici: miros, culoare, consistență, precum și fermentativi: aciditatea activă (pH), conținutul și corelația acizilor organici: lactic, acetic, butiric în stare liberă și fixată. Conținutul de carbon în materia organică s-a calculat conform ecuației reportate de C.M. Badger [2]. Productivitatea de biogas și biometan s-a calculat utilizând potențialul de formare a gazului la fermentarea anaerobă a nutrienților din substrat (proteine, grăsimi și carbohidrați) conform lui U. Baserga [3] corectat cu indicele de digestibilitate (digerare) al nutrienților conform lui П. Медведев și А. Сметанникова [20].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conservarea furajelor este un element cheie pentru alimentația animalelor rumegătoare întreținute la iesle în fermă, care asigură un nivel uniform și echilibrat de hrană de înaltă calitate pentru rumegătoare pe tot parcursul anului. Silozul este principalul furaj succulent verde conservat folosit în

rațiile animalelor domestice. Am pute menționa că la deschiderea vaselor de sticlă cu siloz de rapiță dioxidul de carbon, un produs secundar al fermentației, s-a eliminat în cantități moderate din masa conservată. La deschiderea silozului de muștar alb masa însilozată fiind mai umedă dar gaze nu sau eliminat. La deschiderea vaselor de sticlă cu siloz de crambe s-a observat o mișcare activă cu eliminarea abundentă a dioxidul de carbon. La evaluarea organoleptică s-a constatat că silozul de rapiță avea o culoare plăcută, frunze verzi închise și tulpini galben-verzui, cu aromă specifică de varză murată; silozului de muștar alb se caracterizează printr-o culoare omogenă maslenie, cu aromă plăcută de castraveți proaspăt murați; silozul de crambe are fragmente de tulpini galbene cu frunzele verzi cu aromă plăcută de legume murate. În toate silozurile obținute consistența masei s-a păstrat foarte bine în comparație cu masa proaspătă inițială, fără mucegai și mucozități.

Rezultatele privitor la compoziția biochimică a substanțelor uscate din silozurile preparate sunt prezentate în tabelul 1. S-a stabilit că silozurile preparate se caracterizează printr-o aciditate activă pH= 4.12-4.66, 7.4-8.6 g/kg acid acetic, 0-0.4 g/kg acid butiric, 12.5-41.8 g/kg acid lactic, 167.5-207.4 g/kg proteină brută, 129.0-155.5 g/kg proteină digestibilă, 26.8-67.1 g/kg grăsimi brute, 277.9-388.2 g/kg celuloză brută, 270.4-403.2 g/kg substanțe extractive neazotate, 138.3-147.1 g/kg cenușă și o valoare nutritivă de 0.85-1.11 unități nutritive/kg, 9.70-10.98 MJ/kg energie metabolizantă, 14.91-45.80 mg/kg carotenă, 134.5-159.7 g proteină digestibilă la unitatea nutritivă.

Tabelul 1. Compoziția biochimică și valoarea nutritivă a silozului din speciile cercetate de Brassicaceae

Indici	<i>Brassica napus</i>	<i>Sinapis alba</i>	<i>Crambe cordifolia</i>
Aciditate activă, valoarea pH	5.04	4.12	4.66
Acizi organici total, g/kg S.U.	21.5	49.2	23.3
Acid acetic liber, g/kg S.U.	0.8	3.2	2.6
Acid butiric liber, g/kg S.U.	0.4	0	0
Acid lactic liber, g/kg S.U.	3.5	13.0	3.4
Acid acetic fixat, g/kg S.U.	7.8	4.2	5.7
Acid butiric fixat, g/kg S.U.	0	0	0
Acid lactic fixat, g/kg S.U.	9.0	28.8	11.6
Acid acetic, % total acizi organici	40.0	15.04	35.62
Acid butyric, % total acizi organici	1.86	0	0
Acid lactic, % total acizi organici	58.14	84.96	64.32
Proteină brută (CP), g/kg S.U.	207.4	192.0	167.5
Proteină digestibilă (DP), g/kg S.U.	149.3	155.5	129.0
Grăsimi brute (EE), g/kg S.U.	67.1	43.0	26.8
Celuloză brută (CF), g/kg S.U.	329.1	277.9	388.2
Substanțe extractive neazotate (NFE), g/kg S.U.	403.2	347.4	270.4
Cenușă, g/kg S.U.	138.3	139.7	147.1
Carotenă, mg/kg S.U.	45.80	31.67	14.91
Unități nutritive/ kg S.U.	1.11	0.97	0.85
Energie metabolizantă, MJ/kg S.U.	10.98	9.78	9.70
Proteină digestibilă la unitatea nutritivă, g	134.5	159.7	151.8

Am putea menționa faptul, că silozul de rapiță se evidențiază printr-un conținut înalt de proteină brută, grăsimi brute, substanțe extractive neazotate și carotenă ce s-a răsfrânt pozitiv asupra valorii nutritive și asigurării cu energie metabolizantă. Silozul de muștar alb se caracterizează prin indici de calitate a fermentației lactice superioare, un conținut foarte ridicat de propteină digestibilă și mai diminuat de celuloză brută. Asigurarea unității nutritive cu proteină digestibilă în silozurile preparate din speciile cercetate de Brassicaceae fiind la nivelul de asigurare a furajelor de legumenoase.

În literatura de specialitate sunt menționate date diferite privitor la componența biochimică și valoarea nutritivă a furajului din speciile cercetate de Brassicaceae. П. Медведев și А. Сметанникова [20], meționează că furajul proaspăt de *Crambe cordifolia* conține 12.5% substanțe uscate, iar componența chimică a acestora fiind 19.6 % proteină, 2.6% grăsimi, 29.3% celuloză, 36.4% SEN, 12.1% cenușă, 0.13 un, 190 g proteină degestibilă, în furajul de *Sinapis alba* respectiv 15-20% substanțe uscate, 19.8,% proteină, 2.3% grăsimi, 28.1 % celuloză, 36.6% SEN, 13.1% cenușă, 0.12 un și 290-340 g proteină degestibilă, furajul proaspăt de *Brassica napus* conține 10.6-15.8% substanțe uscate, 2.6-3.9% proteină, 0.5-0.8% grăsimi, 1.3-3.7% celuloză, 4.8-6.7 % SEN, 1.4-2.7% cenușă, 5.1 mg/kg carotenă, iar în silozul de *Brassica napus* respectiv 12.7% substanțe uscate, 2.4 % proteină, 0.1% grăsimi, 2.7% celuloză, 5.0% SEN, 1.4-2.7% cenușă, 5.1 mg/kg carotenă, 0.1 un și 170 g proteină degestibilă. А. Кшникаткина și col. [19] reporteză că substanțele uscate din furajul de muștarul alb conțin 21.26-22.18% proteină, 1.60-3.31% grăsimi, 19.45-34.00% celuloză, 14.82-15.80% cenușă, 0.58-0.90% Ca, 0.06-0.10% P. McLean [11] remarcă că plantele de muștar alb pot fi păscute de mei având un conținut de 101 g/k substanțe uscate, 32.2% proteină brută, 25.4% protein digestibilă și 12.6 MJ/kg energie metabolizantă, iar

plantele de trifoi respectiv 191-262 g/kg substanțe uscate, 17.8-19.3% proteină brută, 12.4-13.8% proteină digestibilă și 9.5-10.6 MJ/kg energie metabolizantă. C. Herrmann și col. [6] au cercetat compoziția biochimică a silozului din diferite specii și au stabilit că silozul de *Brassica napus* conține 265 g/kg substanță uscată, 91.1 % materie organică, pH= 4.2, 6.6% acid lactic, 1.7% acid acetic, 0.1% acid butiric, 9.9 % proteină, 8.1% grăsimi, 39.1% SEN, 48.5% NDF, 39.6% ADF și 7.6% ADL. Ü. Kiliç și col. [8] au stabilit că silozul din muștar alb conține 234.3 g/kg substanțe uscate, 14.6% proteină, 3.26% grăsimi, 46.78% celuloză brută, 9.05% cenușă, 24.14 % SEN, 48.25% NDF, 41.40% ADF, 6.77% ADL, 7.15% hemiceluloză, 34.33% celuloză, 66.84% IVTD, RFV= 110, iar silozul din rapiță – 243.2 g/kg substanțe uscate, 10.32% proteină, 3.34% grăsimi, 35.68 % celuloză brută, 11.10% cenușă, 39.58% SEN, 50.61% NDF, 44.58 % ADF, 9.14% ADL, 5.84% hemiceluloză, 35.69 % celuloză, 67.74% IVTD, RFV= 99. V. Heuze și col. [7] raportează că silozul de *Brassica napus* conține 17.2 % substanțe uscate, 16.4% proteină, 3.8% grăsimi, 18.7% celuloză brută, 29.9 % NDF, 23.8% ADF, 5.4% lignină, 19.0% cenușă, 9.8 g/kg Ca, 0.9 g/kg P și 17.6 MJ/kg energie brută.

Valorificarea biomasei energetice prin digestie anaerobă se realizează în instalații de biogaz cu o largă varietate de microorganismele, în urma cărora rezultă gazul metan ca combustibil pentru producerea căldurii și energiei electrice și dioxidul de carbon, iar rezidul digestat este bogat în macro- și micro-nutrienți și este folosit pe larg în fermele de producere ca fertilizant în agricultura organică.

Tabelul 2. Potențialul biochimic de obținere a biometanului din substraturile de siloz din speciile de *Brassicaceae*

Indici	<i>Brassica napus</i>	<i>Sinapis alba</i>	<i>Crambe cordifolia</i>
Carbon, g/kg S.U.	478.7	477.9	473.8
Azot, g/kg S.U.	33.18	30.72	26.80
Raportul carbon: azot (C:N)	14.42	15.55	17.68
Materie organică, g/kg S.U.	861.7	860.3	852.9
Substanțe organice digerabile, g/kg S.U.	674.4	571.0	593.2
Proteină digerabilă, g/kg S.U.	149.3	155.5	129.0
Grăsimi digerabile, g/kg S.U.	48.3	32.7	15.3
Carbhidrați digerabili, g/kg S.U.	476.8	428.8	448.9
Biogaz, l/kg substanță organică	542	488	464
Biometan, l/kg substanță organică	303	273	254
Metan, % biogaz	55.88	55.95	54.64

Rezultatele privind calitatea substraturilor de siloz investigate și potențialul de biochimic de obținere a biometanului sunt prezentate în Tabelul 2. Raportul carbon azot (C/N) constituie un factor de bază care influențează cursul corect al digestiei și a randamentului de biometan. Bacteriile metanogene au nevoie de un raport adecvat dintre carbon și azot pentru procesele lor metabolice, rapoartele mai mari de 30:1 s-au dovedit a fi nepotrivite pentru o digestie optimă, iar rapoartele mai mici de 10:1 s-au dovedit a fi inhibitoare, din cauza pH-ului scăzut, a tamponării slabe datorită concentrații mari de amoniac în substrat. Concentrația de azot în substraturile de siloz testate au variat de la 26.80 g/kg la 33.18 g/kg, iar conținutul estimat de carbon – de la 473.8 g/kg la 478.7 g/kg, raportul C/N fiind de 14-18. S-au observat diferențe esențiale între conținutul de substanțe organice digerabile în substraturile investigate, un conținut mai înal se atesă în silozul de rapiță și mai diminuat în silozul de crambe. Conținutul în metan a biogazului din substraturile de siloz nu variază esențial fiind de 54.64-55.95%. Potențialul biochimic de metan al substraturilor de siloz testate variază de la 254 l/kg (*Crambe cordifolia*) la 303 l/kg (*Brassica napus*). J. Zubr [17] prezintă un potențial de metan a substratului de masă proaspătă de rapiță de 334 l/kg, iar în substratul de siloz- 330l/kg. C. Herrmann și col. [6] menționă că substratul de siloz din rapiță se caracterizează prin C/N= 24-31, conținut de methane în gazul produs de 57.3-62.8 % și un potențial biochimic de methane 244.2-276.3 l/kg materie organică. B. Molinuevo-Salces și col. [12] au stabilit că producțiile de metan ale substraturilor de *Sinapis alba* au variat între 251 și 379 l/kg materie organică sau 72-1077 m³/ha randament energetic net la hectar, dar a substraturilor de *Brassica napus* 362-448 l/kg materie organică sau 48-470 m³/ha și substraturile din *Raphanus sativus* 356-474 l/kg materie organică sau 66-948 m³/ha. I. Ahlberg & Nilsson [1] au descoperit că randamentul specific acumulat de metan pentru culturile intermediare după 30 de zile teste BMP a variat între 278 și 290 l/kg materie organică în substraturile de *Sinapis alba* și 297-304 l/kg materie organică în substraturile cu *Raphanus sativus*.

CONCLUZII:

Speciile din familia *Brassicaceae*: rapița de toamnă *Brassica napus* subsp. *oleifera*, muștarul alb *Sinapis alba* și crambe *Crambe cordifolia* prezintă interes în diversificarea asortimentului de culturi agricole cu potențial furajer și biomasă energetică, biomasă recoltată împreună cu alte culturi tradiționale

ar putea fi însilozată și administrată în rațiile animalelor rumegătoare domestice, dar și ca substrat la stațiile de producere a biometanului.

Cercetările sunt realizate în cadrul proiectului „Mobilizarea resurselor genetice vegetale, ameliorarea soiurilor de plante și valorificarea lor ca culturi furajere, melifere și energetice în circuitul bioeconomic”, cifrul 20.80009.5107.02.

Bibliografie:

1. Ahlberg, I.; Nilsson, T. 2015. Investigation on the use of intermediate crops for anaerobic digestion as a renewable source of energy. <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/5472252>
2. Badger, C.M.; Bogue, M.J.; Stewart, D.J. 1979. *Biogas production from crops and organic wastes*. In: New Zealand Journal of Science, 22:11 -20.
3. Baserga, U. 1998. Landwirtschaftliche Co-Vergärungs-Biogasanlagen – Biogas aus organischen Reststoffen und Energiegras. *FAT-Berichte*, 512: 1-11.
4. *ECPGR 2021*. Plant Genetic Resources Strategy for Europe. *European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources, Rome, Italy*. <https://www.ecpgr.cgiar.org/resources/ecpgr-publications/publication/plant-genetic-resources-strategy-for-europe-2021>
5. Ghendov, V. 2020. *Genus Sinapis L.* In: Flora Basarabiei, vol. 3. pp.30-31.
6. Herrmann, C.; Idler, C.; Heiermann, M. *Biogas crops grown in energy crop rotations: Linking chemical composition and methane production characteristics*. In: *Bioresource Technology*, 2016, 206: 23-35.
7. Heuzé, V.; Tran, G.; Lebas, F. 2019. *Rape forage. Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO*. <https://www.feedipedia.org/node/15683>
8. Kılıç, Ü.; Erişek, A.; Garipoğlu, A.; Ayan, İ.; Önder, H. 2021. The effects of different forage types on feed values and digestibilities in some brassica fodder crops. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 8 (1):94-102. DOI: 10.30910/turkjans.747031
9. Kostenko, S.I.; Kostenko, N.Yu.; Sedova, E.G.; Kharkov, K.S. 2021. The problems of breeding new varieties of forage and other plants for improving the soil in organic farming in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, e 901 012053 doi:10.1088/1755-1315/901/1/012053
10. Marchulenis, V.I.; Glyaubertene, V.F., 1977. *Biological and biochemical characters of promising silage plants. (7. Nutrient contents and amino acid composition of proteins in Rhaponticum carthamoides, Crambe cordifolia and Symphytum asperum)*. *Liet. TSR Mokslu Akad. Darbai, (No.4/80)*, 139-143.
11. McLean B. 2007. Alternative forage crops for finishing lambs. ADAS Pwllpeiran <https://orgprints.org/id/eprint/10813/1/altcrops07.pdf>
12. Molinuevo-Salces B., Ahring B.K., Uellendahl H., 2013. *Catch crops as an alternative biomass feedstock for biogas plants*. In: „Dry Fermentation, Substrate Treatment and Digestate Treatment”. Berlin, <http://ibbk.fachgruppe-biogas.de/index.php?id=32&L=1&eventId=91>
13. Nekrasova, L., 1963. *A new high-protein plant, Crambe cordifolia. Molochnoe i Myasnnoe Skotovodstvo*, (4): 21-22. SM 108:1995 (1996). *Siloz din plante verzi*. Condiții tehnice. Moldovastandard. 10.
14. Terskikh R.S. 1977. A study of new fodder crops. In: *Agrotehnika, selektsiya i semenovodstvo zernovykh i kormovykh kul'tur v Vostochnoi Sibiri* . 63-69.
15. Țiței, V.; Roșca, I. *Bunele practici de utilizare a terenurilor degradate în cultivarea culturilor cu potențial de biomasă energetică: Ghid practic pentru producătorii agricoli*. - Chișinău: S. n., 2021. - 80 p.
16. Vergun, O.; Shymanska, O.; Rakhmetov, D.; Fishchenko, V.; Bondarchuk, O.; Rakhmetova, S. 2019. *Accumulation of nutrients in the raw of Crambe L. species*. In: *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, No. 3, 323-332. doi: <https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.323-332>
17. Zubr J. 1986. *Methanogenic fermentation of fresh and ensiled plant materials*. In: *Biomass* 11: 156–171.
18. Даниленко, И.А.; Песоцкий, В.Ф.; Перевозина, К.А.; Богданов Г.А. *Силос*. – Москва: Колос, 1972, - 335 с.
19. Кшникаткина, А.Н.; Гущина, В.А.; Галиуллин, А.А.; Варламов, В.А.; Кшникаткин, С.А. *Нетрадиционные кормовые культуры: учебное пособие*. - Пенза, 2005. - 241 с.
20. Медведев, П.Ф.; Сметанникова, А. И. *Кормовые растения европейской части СССР*. Л., 1981. -336 с.
21. Петухов, Е.А.; Бессарабова, Р.Ф.; Холенева, Л.Д.; Антонова, О.А. *Зоотехнический анализ кормов*. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 238 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ *CHRYSANTHEMUM INDICUM L.* В КОНТЕЙНЕРНОЙ КУЛЬТУРЕ GROWING *CHRYSANTHEMUM INDICUM L.* IN CONTAINER CULTURE

Войняк Ина, доктор биологических наук, конференциар исследователь, Национальный Ботанический Сад (Институт) «Александру Чуботару», МОИ.

The article presents the results of studying the adaptive and bioecological features of *Chrysanthemum indicum L.* grown in container culture. The agricultural techniques of growing *Chrysanthemum Multiflora* and a list of chrysanthemum cultivars that are the most promising for container culture have been described.

Key words: *chrysanthemum, container culture, bioecological features, cultivation, cultivar.*

Декоративные растения составляют неотъемлемую часть окружения человека, которая не только удовлетворяет его эстетические потребности, но и несет большой оздоровительный,

прежде всего антистрессовый заряд. Удовлетворение постоянно растущего спроса населения, расширение и пополнение ассортимента красивоцветущих цветочных культур является одной из основных задач Ботанических садов.

В *Национальном Ботаническом саду (Институте) «Александра Чуботару»* проводится большая работа по интродукции, акклиматизации и изучению декоративных растений в целях отбора лучших видов и форм, сортов для практического применения. Среди красивоцветущих растений трудно найти другое такое растение, как хризантема, которое так полно бы удовлетворяло требования цветоводов профессионалов и любителей. Хризантема – одна из древнейших цветочных культур, которая не только не утратила свое значение в наши дни, но и занимает одно из ведущих мест в мировом производстве цветочной продукции. К ее достоинствам относятся: красота форм и разнообразие окраски, длительное цветение, универсальность использования, легкость размножения и транспортировки. Хризантемы выращивают на срез, в горшках, контейнерах, в форме штамба, бонсаи и каскада. Большое сортовое разнообразие хризантем, насчитывающее десятки тысяч наименований, дает нам возможность подобрать интересный в декоративном отношении сорт. Однако сорт не является стабильным и может значительно измениться при перемещении в другие географические и экологические условия. Не изученность биологических особенностей сорта, незнание адаптивных способностей, его требований к факторам среды выращивания культуры, часто приводят к снижению качества и декоративности растений. В связи с чем, интродукция, сортоизучение хризантем, их улучшение и использование, являлось основной целью нашей работы. Сотрудниками *Национального Ботанического сада (Института) «Александра Чуботару»* на протяжении более 60 лет, проводится интродукция и сортоизучение хризантем различных групп с целью определения их биоэкологических особенностей и отбора наиболее перспективных сортов для использования в озеленении. А в связи с изменением экологических условий и тенденций в цветоводстве, в последнее время возрос интерес к ландшафтной индустрии, популярными стали хризантемы в горшках и контейнерах.

Хризантема (*Chrysanthemum*) – один из родов обширного семейства сложноцветных Asteraceae (*Compositae*), широко распространенного в декоративном цветоводстве. Хризантему часто называют «золотым» цветком, ведь само слово *Chrysanthemum* происходит от двух слов: «*chrysos*» – золото и «*antemos*» – цветок. Основными исходными видами при формировании многочисленных современных сортов хризантем являлись: *Chrysanthemum morifolium* Ramat. – хризантема шелковицелистная, или крупноцветковая и *Chrysanthemum indicum* L. – хризантема мелкоцветковая. Большое разнообразие современных сортов хризантем свидетельствует об использовании в процессе селекции и других видов рода *Chrysanthemum* [1, 3].

Chrysanthemum indicum L. – многолетние растения с утолщенным, более или менее разветвленным корневищем, дающим столонообразные подземные побеги. Стебли прямостоячие, иногда сильно разветвленные, с тонкими ветвями, высотой от 20 до 150 см. Листья стеблевые, до 7 см длиной и 4 см шириной, на коротких или более длинных черешках, сильно варьируют по форме и рассеченности, цвету. На листьях заметны многочисленные, точечные железки, они имеют специфический запах.

Соцветие – корзинка, состоит из многочисленных (до 1000) язычковых и трубчатых цветков. Однополые женские цветки расположены по краю соцветия, а обоеполые трубчатые цветки – в центре. Такое расположение цветков в соцветии свойственно для простых (немахровых) и полумахровых хризантем, у махровых же большинство цветки язычковые. У мелкоцветковых хризантем корзинки от 2 до 9 см в диаметре, довольно многочисленные, собранные в рыхлый сложный щиток или щитковидную метелку, на тонких, более или менее опушенных ножках.

В зависимости от величины соцветий сорта хризантем подразделяются на 3 группы: 1) мелкоцветковые – диаметр соцветий 3-9 см; 2) декоративные – диаметр соцветий 10-15 см; 3) крупноцветковые – диаметр соцветий 10-25 см [3, 1]. По срокам цветения они делятся на раноцветущие (15.08-10.10), среднецветущие (10.10-1.11), среднепоздние (1-20.11), поздние (с 20.11) [3]. Но, за последнее десятилетие произошли глобальные климатические изменения, в связи с чем произошло смещение сроков цветения хризантем в нашей коллекции на 15-30 дней.

Первая классификация сортов хризантем была предложена в Китае еще в 1104 году и содержала она описание 36 сортов. За многовековую историю культуры хризантем было создано множество различных классификаций, в которых за основу принимался тот или иной признак. Но наиболее распространена была классификация, разработанная институтом садоводства ГДР еще в

1961 году. По сравнению с другими классификациями она оказалась удобнее, менее громоздкой и конкретнее выражала основные различия сортов. Эта классификация находит применение и в наше время. Все сорта по ней распределяются на 10 классов, а 11-й класс включает сорта японской и китайской селекции (пауковидные, причудливые формы, легкого воздушного характера) (Дворянинова, 1982).

Большой интерес в настоящее время представляет хризантема Мультифлора (*Chrysanthemum Multiflora*) – это новая горшечная группа. Хризантема *Multiflora* отличается от других групп хризантем, которые выращиваются по управляемой культуре как комнатную культуру. Они отличаются красивой шаровидной формой куста, обильным цветением и предназначены для открытого грунта [5]. Также, эти хризантемы используются в вазах, контейнерах, клумбах, на балконах с последующим заносом (по необходимости) в помещение. Сорта их различаются сроками цветения (от ранних до поздних), формой, колером соцветий и их размерами. Но главное достоинство хризантем *Multiflora* – обильное цветение, присущее всем культиварам. В нашей коллекции культивируются более 25 сортов этой группы, Польской и Голландской селекции. Исследования по их изучению, определению адаптивных способностей, морфологических и биоэкологических особенностей выращивания проводились на опытном участке лаборатории декоративных растений *Национального Ботанического сада (Института) «Александра Чуботару»*. Объектами исследований послужили 20 сортов *Chrysanthemum Multiflora*. Работа проводилась с применением методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (выпуск 6, раздел декоративных культур) (1968), [3], фенологических наблюдений в Ботанических садах (1979), модернизированные применительно к современным условиям. На протяжении ряда лет нами проводились фенологические наблюдения, изучались морфологические, биологические и адаптивные особенности этих сортов к новым условиям выращивания. По результатам исследований была разработана агротехника выращивания *Chrysanthemum Multiflora* и определены направления их использования.

Ведение любой культуры хризантем, в том числе и хризантемы Мультифлора, начинается с отбора и подготовки маточников. Отбор кустов для маточников производится во время цветения. Растения должны иметь типичные сортовые признаки (форму и величину соцветия, интенсивность окраски цветков), должны быть здоровыми с хорошо развитыми и облиственными побегами, высокодекоративными. Отобранный маточный материал после окончания цветения устанавливают на хранение в светлое холодное помещение. Для хризантем в условиях Молдовы опасны не морозы, а вымокание. Недопустимо хранение маточников в подвалах. Отобранные растения пересаживают в горшки и переносят в неотапливаемую теплицу. Хорошо сохраняются маточники и в прохладных парниках в грунте, а также в прохладных светлых комнатах, верандах, террасах.

Chrysanthemum indicum L. размножаются вегетативно – черенкованием или делением куста. За месяц до начала черенкования растения нужно перенести в более светлое помещение с температурой 8-10⁰. Активное отрастание побегов начинается с конца января, а черенкование можно начинать уже в феврале-марте. Для черенков берутся побеги с двумя-тремя парами листьев, длиной 8-12 см. Основание черенка должно быть нежестким и не слишком мягким, так как одревесневшая ткань задерживает укоренение. А мягкая легко подвергается гниению. Укоренение черенков производится на стеллажах, в ящиках или горшках, что дает возможность маневрировать площадями. В качестве субстрата используется: перлит, торф, песок или смеси перлита с торфом, торфа с песком в равных частях (1:1). Высаживаются черенки на глубину 1-1,5 см по схеме 4x4 или 5x5 см, почву вокруг черенка тщательно уплотняют. Оптимальная температура для укоренения 16-18⁰ при относительной влажности воздуха 90% и влажности субстрата 95%, в связи с чем первые 5-7 дней черенки необходимо опрыскивать регулярно по несколько раз в день. Продолжительность укоренения в среднем 25-30 дней в зависимости от сорта и срока черенкования. Затем, укорененные черенки высаживаются в горшки и контейнеры, их опрыскивают после посадки и несколько дней содержат в затененном от прямых солнечных лучей месте. Впоследствии выносят в открытый грунт и устанавливают на постоянное место выращивания в естественных условиях. В зависимости от периода вегетации у хризантем, выращиваемых в контейнерах, изменяется потребность во влаге, так как объем корневой системы ограничен. Поэтому в течение всего вегетативного периода, полив должен быть регулярным и обильным. А с началом бутонизации потребность во влаге у хризантем снижается на 10-20%, в связи с чем, влажность почвы снижают, не допуская пересушки. Умеренное же увлажнение в период цветения способствует увеличению его продолжительности. Высокая энергия роста и

ограниченная при этом площадь питания требуют повышенного потребления питательных веществ. Для пополнения питательных веществ у хризантем в контейнерах проводят подкормки чередуя минеральные удобрения с органическими или подкармливаются комплексными минеральными удобрениями в состав которых входят и микроэлементы. Продолжать подкормки необходимо до стадии окрашивания бутонов, через каждые 10-15 дней, начиная через 20-25 дней после посадки растений в контейнеры.

Хризантемы также размножают и делением куста. Перезимовавшие кусты, весной при появлении зеленой поросли и развитии ее до 8-10 см в высоту, выкапывают из земли и осторожно делят на части так, чтобы в каждой посадочной единице было три-пять молодых побегов. Разделенные растения сразу высаживают в контейнеры, почву вокруг уплотняют и обильно поливают. Дальнейший уход за ними заключается в периодических (два-три раза) подкормках минеральными или органоминеральными удобрениями, регулярных поливах и рыхлении, прополке почвы.

Формирование куста – прием, направленный на приостановку роста главного стебля и стимуляцию роста боковых побегов путем удаления верхушечной почки (прищипка). Для получения компактного, высокодекоративного куста хризантем необходима специальная формировка, которая заключается в 1-3 кратных прищипках. Хризантемам из группы *Multiflora* свойственно формирование куста шаровидной формы и без прищипки, но для получения крупного, плотного, ровного куста необходима мягкая, аккуратная прищипка. Эту операцию нельзя затягивать, так как побеги быстро становятся плотными и твердыми. При раннем черенковании (февраль-март) и посадке (март-апрель) прищипка производится 1-2 раза. При поздних сроках размножения (апрель-май) и поздней посадке (конец мая-июнь) прищипываем кусты 1 раз или возделываем без прищипки вовсе, а высокий декоративный эффект достигается увеличением числа черенков в контейнере (в один контейнер рекомендуется высаживать по 3-5 черенков). Первую прищипку проводят после посадки и приросте побегов на 2-3 см; вторую - на приросте на 5-7 см; 3-ю – по потребности. По времени – через каждые 10-15 дней, с индивидуальным подходом к сортам. Последняя прищипка у большинства сортов проводится не позднее середины июля. Ранние сорта заканчиваем прищипывать раньше, у них возможна преждевременная закладка бутонов, поэтому такие кусты должны быть сформированы тщательнее.

По результатам исследований были отобраны высокодекоративные сорта, перспективные для выращивания в контейнерной культуре: *Axima White*, *Ajuga White*, *Camina Red*, *Galantino*, *Flamigo sanny*, *Olavo Red*, *Tripoli Dark*, *Mino rose*, *Belgo lilac*, *Terano*, *Terano elloy*, *Lariva Red*, *Comaco*, *Elda yellow*, *Benito orange*, *Elda salmon*, *Femino Red*, *Jasoda mave*, *Lobel purple*, *Papiro*, *Mefisto purple*. Все эти сорта проходят полный цикл развития в наших условиях, обильно и продолжительно цветут. А также, были разработаны методы их возделывания в контейнерной культуре.

Chrysanthemum Multiflora чрезвычайно пластичны и простые в культуре. Во всех цветочных композициях хризантемы должны быть одинаковыми по высоте, цветущие одновременно или чаще по очереди. В цветники могут входить переносные вазы, ящики, горшки, контейнеры и др., в качестве фона или декоративных элементов. Одиночные кустики хризантем прекрасно смотрятся возле зданий, на углах и перекрестках дорожек или у их изгибов, в альпинариях. Прекрасно сочетаются они в композициях с летниками, такими как алисум, лобелия, тагетис, львиный зев, цинния, сальвия, петуния и др. Хризантемы при этом высаживаются на заднем плане в летний период служат зеленым фоном, а осенью зацветают и обрамляют уже отцветающие летники. Кроме того, из контейнерных хризантем за короткий промежуток времени можно сформировать различные по форме и размерам, конфигурации цветники. Такие цветники можно использовать для оформления торжеств, выставок, праздников, карнавалов.

Библиография:

1. Андрианов, В.Н. *Хризантемы* / В.Н. Андрианов. – Москва: Изд-во Агропромиздат, 1990. - 108 с.
2. Voineac, I. *Creșterea crizantemelor în cultura de containere (recomandări metodice)*. Chișinău: ICȘTE, 1999. - 13 p.
3. Дворянинова, К.Ф. *Хризантемы (Интродукция, биология и агротехника)* [Отв. Ред. канд. с.-х. наук Шарова Н.Л.]. - Кишинев: «Штиинца», 1982. - 167 с.
4. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах*. В: Бюллетень ГБС. – Москва: Изд-во Наука, 1979. – Вып. 113, с. 3-8.
5. Черкашина, В.П. *Модная хризантема Мультифлора*. В: Цветоводство: журн., 2008, № 5, с. 7-8.

SPECII NOI DE PLANTE PENTRU FLORA REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „PRUTUL DE JOS”

Cassir Polina, *Rezervația științifică „Prutul de Jos”, Slobozia Mare, Cahul.*

The research of the vascular flora from the „Prutul de Jos” Reserve, carried out during the years 2018-2021, allowed the identification of 4 new species for this territory: *Azolla filiculoides* Lam., *Abutilon theophrasti* Medik., *Myosurus minimus* L. and *Utricularia vulgaris* L. The morphological description, chorological data and the growing conditions of the species in the reserve are presented

Key words: *species, flora, „Prutul de Jos” reservation, Belevu lake.*

INTRODUCERE

Rezervația „Prutul de Jos” cuprinde o suprafață de 1755,4 ha și este situată în partea de sud-vest a Republicii Moldova, include suprafețele din preajma satelor Slobozia Mare și Văleni din raionul Cahul. Teritoriul rezervației este constituit dintr-un complex de ecosisteme acvatice, palustre, praticole și forestiere, caracteristice pentru zonele umede, care reprezintă o regiune importantă de conservare a diversității biologice.

În ultimele decenii au fost efectuate studii floristice a teritoriul Rezervației „Prutul de Jos”, stabilindu-se că flora acesteia conține 310 specii de plante vasculare [5]. Însă, lista plantelor vasculare nu este definitivată, în fiecare an fiind completată cu noi taxoni identificați în limitele teritoriului rezervației. Astfel, ca rezultat al investigațiilor de teren efectuate în decursul anilor 2018-2021, au fost evidențiate 4 specii noi pentru acest teritoriu: *Azolla filiculoides* Lam., *Abutilon theophrasti* Medik., *Myosurus minimus* L. și *Utricularia vulgaris* L., stabilite particularitățile bioecologice și corologice ale acestora.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul este bazat atât pe cercetări floristice în teren, efectuate atât în decursul anilor 2018-2021 în cadrul Rezervației Științifice „Prutul de Jos”, cât și pe analiza literaturii și a herbarelor. Analiza critică a materialului botanic s-a efectuat în corespundere cu metoda clasică comparativ-morfologică [9]. La determinarea, realizarea descrierii morfologice și precizarea nomenclaturii speciilor s-au consultat determinatoare și literatura floristică de bază referitoare la teritoriul cercetat [1-4, 6-8]. Fotografiiile sunt originale, realizate de autor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul cercetărilor de teren, ce au ca scop studiul diversității specifice și completarea conspectului floristic al Rezervației „Prutul de Jos”, au fost evidențiate 4 specii noi, neidentificate anterior pentru flora acestui teritoriu, prezentate în continuare:

Azolla filiculoides Lam. – Azolă foliculoidă, Ferigă de apă.

Plante mici, de 1-4 (10) cm în diametru, cu rădăcini adventive lungi. Tulpini filiforme, înfrunzite, neregulat ramificate. Frunze sesile, imbricate, scurte (până la 1 mm), dispuse în două rânduri pe partea superioară a tulpinii. Fiecare frunză este divizată în doi lobi, aproape egali; lobul superior natant, alungit-obtuz, cu margine lat-membranoasă, peri unicelulari, cel inferior – submers, sporifer. Sori câte 2-4, unisexuați, situați la baza ramurilor. Masule câte 5-8; glohirii neseptate [1].

Azolla filiculoides este de culoare verde-roz, pe margini roșiatică, se ramifică și se rupe în secțiuni mai mici pe măsură ce crește. Se caracterizează prin creștere foarte rapidă, se poate răspândi pe suprafețele acvatice și le acoperă complet doar în câteva luni. De regulă, iarna plantele mor, supraviețuind cu ajutorul mugurilor scufundați. Specia vegetează în iazuri, rezervoare de apă, șanțuri, canale, râuri cu curgere lentă.

Specie originară din regiunile temperate calde și tropicale ale Americii. Arealul speciei cuprinde Europa de Vest, Centrală și de Sud. Se întâlnește în apele din Rezervația Biosferei Delta Dunării din sud-vestul Ucrainei (regiunea Odessa) și din orașul Tulcea, România.

Pe teritoriul rezervației „Prutul de Jos” ocupă suprafețe nu prea mari, vegetează în grupuri mici, formând insulițe în apropierea malurilor lacului Belevu (Foto 1), și în apele gârlei Năvodului, împreună cu speciile: *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Salvinia natans*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma plantago-aquatica*. (Foto 1). Totodată, la revărsarea gârlei Manolescu în lac, unde în decursul ultimilor ani (2019-2021), în perioada lunilor de vară-toamnă s-a atestat o descreștere semnificativă a nivelului apei, *Azolla filiculoides* formează acoperiri dense pe nămolul umed de pe malurile și zonele din împrejurimile acestora (Foto 2). Feriga de apă se mai întâlnește și în apropiere de malurile lacurilor Manta și Balta din apropierea satului Brânza, în locurile adăpostite de *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* și *T. latifolia*.



Foto 1. *Azolla filiculoides* în lacul Beleu. Foto 2. *Azolla filiculoides* în canalul Manolescu.

Abutilon theophrasti Medik. – Pristolnic Teofrast, Teișor.

Plantă anuală, cu tulpini ramificate în partea superioară, de 20-150 cm înălțime, erecte, cu peri scurți, moi și patenți, iar în partea superioară și cu peri rigizi. Frunze simple, alterne, lung pețiolate. Lamina frunzelor întregă, aproape rotund-cordată, la vârf acuminată, marginea crenat-serată, până la 15-20 cm lungime, pe ambele fețe tomentoase. Flori axilare, solitare și în raceme, scurt pedunculate, așezate pe tulpina principală, precum și pe ramuri. Caliciu simplu, format din 5 sepale ovale, acute, dens păroase. Petale 5, galbene, obovate, slab emarginate, scurte, de 1,5 cm lungime, abia depășesc caliciul. Stamine numeroase. Filamente concreșcute la bază în tub scurt, conic. Antere galbene. Stigmate globuloase. Fruct – schizocarp, format din 10-15 mericarpuși, dens acoperite cu peri moi, lungi. Semințe neregulat reniforme, suprafață fin-verucosă, scabră, cu peri scurți, rari, mai deși pe partea ventrală [3].

Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud, Asia Mică și Centrală, Africa, America și Australia.

Pe teritoriul rezervației a fost observată la începutul lunii octombrie, în exemplare dispersate, în fâșia forestieră de salcie albă de pe malul râului Prut, din parcela 2 (Foto 3). Doar un singur exemplar al speciei a fost identificat și în parcela 9. În covorul vegetal *Abutilon theophrasti* este însoțit de speciile: *Bidens tripartita*, *Agrostis stolonifera*, *Iris pseudacorus*, *Potentilla reptans*, *Solanum dulcamara*, *Ranunculus repens*, *Carex pendula*, *Crepis setosa*, *Euphorbia palustris*, *Rorippa amphibia*, etc.



Foto 3. *Abutilon theophrasti* Medik. *Myosurus minimus* L. – Coadă-șobolanului, Codițucă.

Plantă de 4-10 cm înălțime, glabră. Tulpini numeroase, scapiforme, mai lungi decât frunzele. Frunze numeroase îngust-liniare, întregi, așezate în rozetă. Flori solitare, apicale. Periant de 6-8 mm în diametru. Sepale petaloide, câte 5, palid verzi-gălbui, cu pinten scurt. Petale nectarifere alb-gălbui, la bază tubuloase și cu o gropiță nectariferă. Stamine numeroase. Carpele numeroase, inserate pe un receptacul cilindric, care se alungește mult în timpul fructificării (4-5 cm). Achene trimuchiante, brune, de 1-1,5 mm lungime cu rostru scurt și drept [2].

Arealul speciei cuprinde Europa, Caucazul, Asia Mică, Iranul, Asia Centrală, Siberia de Vest, America de Nord și Australia.

Myosurus minimus vegetează în habitate umede, pe malurile râurilor, lacurilor și în lunci umede. Specia data a fost identificată în ultima decadă a lunii mai (2020), în componența covorului vegetal de pe malul lacului Beleu. Pe parcursul sezonului de vegetație numărul populațiilor de codițucă, s-a extins pe o suprafață de 150 m, până la gârla Năvodului. Exemplare izolate s-au observat și în zona de protecție, de pe malul gârlei Manolescu. La data de 24 mai plantele erau în faza de înflorire. *Myosurus minimus* vegetează împreună cu speciile: *Potentilla reptans*, *Mentha aquatica*, *Juncus gerardii*, *Persicaria hidropiper*, *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus lacustris*, *Butomus umbellatus*, *Catabrosa aquatica*, *Cynodon dactylon* și *Iris pseudacorus* (Foto 4).



Foto 4. *Myosurus minimus* L. *Utricularia vulgaris* L. – Burdujă comună, Otrățel de baltă.

Plante acvatice carnivore, lipsite de rădăcini. Frunze submerse fin segmentate, prevăzute cu utricule adaptate pentru captarea în interior a diferitor protozoare și crustacee mici. Lăstari homomorfi sau heteromorfi lipsiți de țesut medular. Flori în inflorescențe laxe pe pedunculi emerși. Caliciu persistent, corolă zigomorfă, galbenă. Stamine 2. Stigmat bilobat. Fruct – capsulă bivalvă sau neregulat dehiscentă [4]. După formarea fructului, porțile capcanei înțepenesc în stare deschisă, lăsând apa să pătrundă în interior. Planta devine mai grea, se scufundă și astfel semințele pot ajunge la fundul bazinului acvatic, unde vor avea condiții necesare pentru a rezista pe durata iernii.

Arealul speciei cuprinde Europa, Caucazul, Siberia, Asia Centrală și Orientală, Asia Mică, Iranul, Mongolia, China, Japonia și America de Nord.

Pe teritoriul României este întâlnită frecvent în habitatele acvatice din Delta Dunării, unde formează adevărate colonii. În Republica Moldova este răspândită mai rar, în unele bălți și lacuri, deoarece preferă, ape curgătoare și stătute. În apele din lacul Manta se pot observa comunități de *Hydrocharis morus-ranae*, *Stratiotes aloides* și *Utricularia vulgaris*.

În ultima decadă a lunii iulie (2021), nivelul apei a fost ridicat, o mare parte din teritoriu fiind inundat, ocupa și lunca din preajma lacului Belev. În apele mai puțin adânci din apropierea malului lacului, au fost observate numeroase exemplare ale speciei *Utricularia vulgaris*, ce ocupau o suprafață de circa 20 m². Planta se afla în faza de înflorire, aceasta formează comunități cu speciile: *Potamogeton lucens*, *Potamogeton crispus*, *Ceratophyllum demersum*, *Salvinia natans*, *Nymphoides peltata*, *Nymphaea alba*, *Trapa natans*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Eleocharis palustris* și *Scirpus lacustris* [5] (Foto 5).



Foto 5. *Utricularia vulgaris* L.

Pentru Republica Moldova *Utricularia vulgaris* este specie rară, inclusă în Lista speciilor floristice rare ocrotite de stat, indicată pentru raioanele din nordul și sudul regiunii [4].

Bibliografie:

1. *Flora Basarabiei (plantele superioare spontane)*. / A. Negru, V. Ghendov, G. Șabanov, P. Pânzaru, V. Cantemir, [et al.]; red. A. Negru. – Chișinău: Universul, Vol. I, 2011, p. 281-283.
2. *Flora Basarabiei: (plantele superioare spontane):* [în 6 vol.] / A. Negru, Valentina Cantemir, I. Comanici, V. Ghendov [et al.]; sub red.: Andrei Negru; Acad. de Științe a Moldovei, Grădina Botanică (Inst.), Min. Mediului [et al.]. – Chișinău: Universul, Vol. II, 2016, p. 154-155.
3. *Flora Basarabiei (plante superioare spontane)* [în 6 vol.] / A. Negru, Valentina Cantemir, V. Chirtoacă [et al.]; sub red.: Andrei Negru; Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare, Academia de Științe a Moldovei, Grădina Botanică Națională (I.) „Al. Ciubotaru” [et al.]. Chișinău: Universul, Vol. III, 2020, p. 175-176.
4. *Flora Basarabiei (plante superioare spontane):* în 6 vol. / A. Negru, Valentina Cantemir, V. Ghendov [et al.]; sub red.: Andrei Negru; Ministerul Educației și Cercetării, Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare, Academia de Științe a Moldovei, Grădina Botanică Națională (I.) „Al. Ciubotaru”, Chișinău: Universul, Vol. IV, 2021, p. 586-587.

5. Postolache, G.; Bucățel, V.; Lazu, S.; Teleuță, A.; Miron, A. *Ariile Naturale Protejate din Moldova. Pajiști și monumente de arhitectură peisageră*. Chișinău: Știința, 2017, p. 129.
6. Negru, A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. - Chișinău, 2007, p. 216.
7. Tofan-Burac T.; Chifu, Th. *Flora și vegetația din valea Prutului*. - Iași, 2002, p. 173.
8. Гейдеман, Т. *Определитель высших растений МССР*. - Кишинев: Штиинца, 1986, 3-е изд. - 630 с.
9. Коровина, О. Н. *Методические указания к систематике растений*. Ленинград, 1986. 210 с.

PARTICULARITĂȚILE REGIONALE ALE CAPTĂRII ȘI DISTRIBUȚIEI RESURSELOR DE APĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Bacal Petru, *doctor în științe, conferențiar universitar, Șeful Laboratorului Reglementări de Mediu, Burduja Daniela, Școala Doctorală ASEM, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

The purpose of this research consists in the elucidation of regional and local (at district level) aspects of water use in the Republic of Moldova. The main topics presented in this paper are: 1) regional and local aspects of water abstraction and distribution; 2) dynamics of volume of abstracted water by sources of origin; 3) identifying regional and local issues in water catchment and distribution systems and developing recommendations for these purposes.

Key words: *regional, abstracted water, surface and underground sources.*

INTRODUCERE

În condițiile social-economice actuale dificile, precum și modificărilor climatice accelerate, asigurarea cu apă a populației, instituțiilor publice și agenților economici din diverse sectoare și ramuri ale economiei naționale reprezintă un imperativ primordial al politicilor publice, în special la nivel regional și local. În acest context, în scopul elaborării și implementării reușite a politicilor de valorificare durabilă și gestionare a resurselor de apă, pronosticării cerințelor și ofertei de resurse de apă de calitate, este necesară o analiză complexă a surselor, volumelor și capacităților de captare și distribuție a apei.

Volumul de ape captate și utilizate este condiționat de cererea pentru apă, de resursele de apă disponibile din surse de suprafață și subterane, precum și de capacitățile tehnico-economice de captare, transportare, tratare a apei și utilizare a apei pentru diverse activități social-economice [6, p. 39]. Resursele de apă de suprafață variază considerabil în funcție de cantitatea și mersul anual al precipitațiilor atmosferice [9]. Rezervele de ape subterane variază în funcție de caracteristicile geologice și geofizice ale straturilor acvifere, de cantitatea de apă stocată și compoziția fizico-chimică acesteia.

MATERIALE ȘI METODE

Rezultatele cercetărilor prezentate în acest articol au fost obținute în cadrul etapei a III-a (2022) a *Proiectului instituțional aplicativ „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și urale în scopul asigurării dezvoltării durabile”* implementat de *Institutul de Ecologie și Geografie*.

Pentru realizarea acestui studiu au fost utilizate: 1) Rapoartele Agenției Apele Moldovei [1-2]; 2) Anuarele Inspecțiilor Ecologice [3]; Rapoartele BNS privind sistemele publice de alimentare cu apă [8]; Planurile de Gestionare a bazinelor hidrografice [7]; studii analitice în domeniul dat [4-6, 9].

Metodele principale utilizate: *statistică* – pentru procesarea datelor statistice cu privire la dinamica volumului de ape captate în raioanele și municipii; *analitică* – pentru aprecierea aspectelor regionale și locale ale captării și distribuției apelor din sursele de suprafață și subterane; *comparativă* – pentru evidențierea tendințelor regionale și locale privind volumul apelor captate. De asemenea, a fost utilizată și *metoda cartografică* pentru redarea spațială a indicilor analizați în prezentul articol.

REZULTATE ȘI DISCUȚII:

Conform datelor Agenției „Apele Moldovei” [1], în perioada analizată (2003-2020), volumul total de ape captate a fost, în medie, de 850 mil. m³ (tabelul 1), inclusiv 720 mil. m³ (85%) – din surse de suprafață și 130 mil. m³ – din surse subterane. Sursele de suprafață sunt folosite, cu precădere, pentru alimentarea cu apă a centrelor urbane și industriale, precum și a întreprinderilor agricole mari în scopuri de irigare, care necesită un volum mare de apă, asigură costuri minime per m³ de apă livrată [7].

În pofida ponderii net inferioare, din cauza capacităților existente insuficiente de pompare și transportare a apei din albia râurilor Nistru și Prut, debitului mic al afluenților acestora și lacurilor de acumulare din afara lor, apele subterane predomină detașat în aprovizionarea cu apă a populației și întreprinderilor industriale din majoritatea absolută a raioanelor, a localităților urbane și rurale.

Peste 80% (670 mil. m³) din volumul total de apă captate în Republică provine de la sursele din Regiunea de Dezvoltare (Rd) Transnistreană, inclusiv din mun. Bender (Tighina). Volumul maxim de apă în RD Transnistreană este captat la Centrala Termo-Electrică din Dnestrovsc (555 mil. m³ sau 81%), precum și în orașele Tiraspol (26,7 mil. m³), Bender (24,1 mil. m³) și Râbnîța (15,2 mil. m³).

Tabelul 1. Volumul și ponderea apelor captate după sursele de proveniență și regiuni

UAT	Media anilor 2003-2020						2020											
	total			de suprafață			subterane			total			de suprafață			subterane		
	mil. m ³	%		mil. m ³	%		mil. m ³	%		mil. m ³	%		mil. m ³	%		mil. m ³	%	
RD Nord	34,1	4,0 ¹	21 ²	14,5	42 ³		19,7	58		35,9	4,2	22	18,1	50		17,8	50	
mun. Soroca	9,7	1,1	6,0	8,4	87		1,3	13		14,7	1,7	9,2	13,6	93		1,1	7,5	
RD Centru	26,6	3,1	17	8,5	32		18,0	68		34,3	4,1	21	14,3	42		20,1	59	
mun. Chișinău	80,7	9,5	50	75,8	94		4,9	6,1		70,4	8,3	44	66,7	95		3,5	5,0	
Regiunea Centrală	107	13	67	84,3	79		22,9	21		105	12	65	81,1	78		23,6	22	
RD Sud	15,4	2,2	10	6,6	43		8,8	57		15,5	1,8	10	6,2	40		9,3	60	
UTA Găgăuzia	3,7	0,4	2,3	0,4	11		3,3	89		4,0	0,5	2,5	0	0		4,0	100	
Regiunea de Sud	19,1	2,2	12	7,0	37		12,1	63		19,5	2,3	12	6,2	32		13,3	68	
PD FN	160	19	100	106	66		54,5	34		160	19	100	105	66		54,7	34	
RD Transnistreană	690	81	100	615	89		75,2	11		686	81	100	611	89		75,1	11	
Dnestrovsc	555	65	81	553	99,7		1,9	0,3		555	66	81	553	99,7		1,9	0,3	
Tiraspol	26,7	3,1	3,9	1,3	5,0		25,4	95		26,7	3,2	3,9	1,3	5,0		25,4	95	
Bender	24,1	2,8	3,5	0,45	1,9		23,6	98		24,1	2,9	3,5	0,44	2,0		23,6	98	
Râbnîța	15,2	1,8	2,2	8,1	54		6,9	46		11,1	1,3	1,6	4,1	37		6,9	63	
Total RM	850	100		720	85		130	15		846	100		716	85		130	15	

Sursa datelor: Rapoartele anuale (2003-2020) generalizate „Utilizarea apelor în Republica Moldova” [1].

În *RD Transnistreană*, din sursele de suprafață, sunt captate, în medie 615 mil. m³ sau 85% din volumul de ape captate din surse de suprafață în Republica Moldova și ≈90% din volumul total al apei captate în regiunea respectivă, inclusiv 553 mil. m³ de apă captată din limanul Nistrului pentru procesele tehnologice (răcire a apei) la CTE Dnestrovsc [4, p. 67] și doar cca 150 mil. m³ – din albia fluviului Nistru. De asemenea, în *RD Transnistreană*, din sursele subterane, sunt captate, în medie 75,2 mil. m³ de ape sau 58% din volumul de ape captate din surse subterane în Republica Moldova. Volumul maxim de ape captate din surse subterane în *RD Transnistreană* se atestă în municipiile Tiraspol (25,4 mil. m³) și Bender (23,7 mil. m³). În plus, majoritatea absolută a localităților și întreprinderilor industriale din UTA SN, se aprovizionează din surse subterane, inclusiv din lunca fluviului Nistru.

În partea dreaptă a fluviului Nistru (PDFN) au fost captate, în medie, 160 mil. m³ sau doar 19% din volumul total de ape captate în Republică (tabelul 1), inclusiv în municipiul Chișinău – 80,7 mil. m³ (50%), în *RD Nord* – 34,1 mil. m³ (21%), în *RD Centru* – 26,6 mil. m³ (17%), *Regiunea de Sud* – 19,1 mil. m³ (12%), din care în *RD Sud* – 15,4 mil. m³ (10%) și în UTA Găgăuzia – 2,3 mil. m³ (2,3%).

Din surse de suprafață au fost captate, în medie, 106 mil. m³ sau ≈ 2/3 din volumul total. În același timp, peste 70% (75,8 mil. m³) din apa provenită din surse de suprafață în PD FN a fost captată la stația Vadul lui Vodă din mun. Chișinău, 14,2 mil. m³ (14%) în *RD Nord*, inclusiv ≈10 mil. m³ – la Stația de Pompă nr. 1 a IS Acva Nord, situată în amonte de orașul Soroca, 8,5 mil. m³ în *RD Centru* (8%) și 7,0 mil. m³ (6%) în *Regiunea de Sud*. De asemenea, sursele de suprafață predomină în raioanele care dispun de capacități mari de captare a apei din albia râurilor Prut și Nistru [5]. În restul raioanelor, din cauza debitului mic al râurilor și lacurilor, intensificării proceselor de aridizare a climei, capacitatea de exploatare a surselor de suprafață este redusă [7]. Din surse subterane au fost captate, în medie, 54,7 mil. m³ sau peste 1/3 (34%) din volumul total al apei captate în PDFN. Sursele subterane predomină în *RD Centru*, cu peste 2/3 (68%) din volumul total de ape captate și în *Regiunea de Sud*, cu 63%, inclusiv în *RD Sud*, cu 57% și în UTA Găgăuzia, cu 89% din volumul total al apelor captate.

În *RD Nord* au fost captate, în medie, 34,1 mil. m³, ceea ce reprezintă 4% din volumul total al apei captate în Republică și 21% în PDFN (tabelul 1). Volumul maxim de ape a fost captat în raioanele în care sunt localizate stațiile principale de pompă a apei din râurile Nistru și Prut, inclusiv în r-nele Soroca (9,7 mil. m³ de apă), Briceni (4,9 mil. m³) și Edineț (3,7 mil. m³). Volumul minim de ape captate se înregistrează în r-nele mai mici, inclusiv în Donușeni (976 mii m³), Glodeni (1,2 mil. m³) și Ocnîța (1,4 mil. m³), în care lipsesc stațiile zonale de irigare sau infrastructura este distrusă sau uzată masiv.

Din surse de suprafață au fost captate, în medie, 14,5 mil. m³ sau 14% din apele de suprafață captate în PDFN și 42% din volumul total al apei captate în regiunea respectivă. Ponderea detașată (87%) a surselor de suprafață în raionul Soroca se datorează exclusiv stațiilor de pompă a apei operate de ÎS Acva Nord din orașul Soroca. În plus, ÎS Acva Nord, livrează peste 90% din apa captată (la Cosăuți) consumatorilor din afara raionului. Prin intermediul apeductului magistral Soroca-Bălți, cu ramificații spre orașele Sângerei (finalizată) și Râșcani (în proiect), apa captată de ÎS Acva Nord este livrată mun. Bălți, precum și întreprinderilor de aprovizionare cu apă, întreprinderilor industriale și agricole din localitățile adiacente [6, p. 43]. În BH Prut funcționează 3 apeducte magistrale, inclusiv Prut-Edineț, Prut-Glodeni și Prut-Fălești, însă infrastructura existentă este în stare avansată de uzură. Sursele de suprafață prevalează, de asemenea, în r-nul Edineț, cu 58.

Din surse subterane au fost captate, în medie, 19,7 mil. m³ sau 36% din volumul apelor subterane captate în PDFN și 58% din volumul total al apei captate în regiunea respectivă (tabelul 1). Sursele subterane predomină detașat în mun. Bălți și în 9 din cele 11 r-ne ale regiunii, iar ponderea maximă (≥80%) se atestă în mun. Bălți (≈100%), precum și în r-nele Drochia, Florești și Fălești.

În RD Centru, au fost captate, în medie, 26,6 mil. m³, ceea ce constituie 3% din volumul total al apei captate în Republică și 17% în PDFN. Volume maxime de ape au fost captate, de asemenea, în r-nele cu acces direct la râurile Nistru și Prut, inclusiv Anenii Noi (4,0 mil. m³), Orhei (3,9 mil. m³) și Ungheni (3,3 mil. m³). Un volum mediu de apă este captat în r-nele Criuleni (2,3 mil. m³), Dubăsari (2,1 mil. m³) și Hâncești (2,0 mil. m³). Volumul minim de ape captate se înregistrează, de asemenea, în r-nele cu dimensiuni, centre urbane și industriale mai mici, dar și cu capacități mai reduse de irigare [5], inclusiv în r-nele Șoldănești (856 mii m³), Nisporeni (954 mii m³), Rezina și Telenești (1,3 mil. m³).

Din surse de suprafață au fost captate, în medie, 8,5 mil. m³ sau 8% din apele de suprafață captate în PDFN și 32% din volumul total al apei captate în regiunea respectivă. Sursele de suprafață predomină doar în raioanele riverane, care dispun de stații de pompare și sisteme de distribuție a apei captate din râurile Nistru și Prut, inclusiv în r-nele Ungheni (75%), Dubăsari (65%) și Anenii Noi (50-60%). În anii secetoși (2007, 2010, 2020) volumul de apă captat din surse de suprafață este cu mult mai mare.

Din surse subterane au fost captate, în medie, 18,0 mil. m³ sau 33% din volumul apelor subterane captate în PDFN și 68% din volumul total al apei captate în regiunea respectivă. Sursele subterane predomină detașat în mun. Bălți și în 10 din cele 13 r-ne ale regiunii, iar ponderea maximă (≥80%) se atestă în r-nele Șoldănești, Rezina, Orhei, Telenești, Călărași, Strășeni, Ialoveni și Hâncești.

În *municipiul Chișinău* au fost captate, în medie, 80,7 mil. m³, ceea ce reprezintă 10% din volumul total al apei captate în Republică și 50% în PDFN. Din surse de suprafață au fost captate, în medie, 75,8 mil. m³ sau 72% din apele de suprafață captate în PDFN și 94% din volumul total al apei captate (tabelul 1). Apa este captată din fluviul Nistru la stația de la Vadul lui Vodă, iar capacitățile ÎM Apă-Canal Chișinău de pompare și distribuție a apei captate din albia fluviului Nistru nu sunt valorificate pe deplin. În prezent, cu apa captată din Nistru sunt aprovizionate orașul Chișinău, majoritatea orașelor din componența mun., precum și orașul Ialoveni, cu excepția întreprinderilor, care dispun de sisteme funcționale proprii (alternative) de aprovizionare cu apă (sonde arteziene).

Din surse subterane au fost captate, în medie, 4,9 mil. m³ sau 9% din volumul apelor subterane captate în PDFN și 6% din volumul total al apei captate în capitală. De asemenea, din surse subterane se aprovizionează majoritatea localităților rurale din componența municipiului Chișinău.

În *Regiunea de Sud* au fost captate, în medie, 19,1 mil. m³ de apă sau 12% din volumul total al apelor captate în PDFN (tabelul 1), inclusiv în raioanele RD Sud – 15,4 mil. m³ (10%) și în UTA Găgăuzia – 2,3 mil. m³ (2,3%). Volumul maxim de ape captate se înregistrează, de asemenea, în raioanele cu acces direct la râurile Nistru și Prut, inclusiv în raioanele Cahul (3,8 mil. m³), Căușeni (2,8 mil. m³) și Ștefan Vodă (2,6 mil. m³), precum și în UTA Găgăuzia cu un nivel mai înalt de urbanizare și de acces la apeducte publice aprovizionate din surse subterane [8]. Volumul minim a fost captat în raioanele cu dimensiuni și centre urbane mai mici și cu capacități reduse de captare a apei din surse de suprafață, inclusiv în r-nele Basarabeasca (931 mii m³), Leova (1,2 mil. m³) și Cantemir (1,3 mil. m³).

Din surse de suprafață au fost captate, în medie, 7,0 mil. m³ de apă sau 6% din apele de suprafață captate în PDFN și 37% din volumul total al apei captate în regiunea respectivă (tabelul 1), inclusiv în RD Sud – 6,6 mil. m³ (43%). Sursele de suprafață predomină, cu cca 60%, doar în r-nele Cahul și Ștefan Vodă. Spre deosebire de celelalte regiuni ale țării, Regiunea de Sud are un acces mult mai redus la albiile râurilor Nistru și Prut. În plus, majoritatea teritoriului regiunii este situat în bazinele râurilor mici și mijlocii, cu un debit foarte redus, iar aridizarea cimei se manifestă cu intensitate mult mai mare în comparație cu r-nele centrale și nordice [7]. Sistemele funcționale de captare și distribuție a apei din aceste surse sunt într-un număr mult mai redus, iar o mare parte din cele existente anterior au fost distruse, îndeosebi cele din r-nele Căușeni și Ștefan Vodă. Similar r-nelor Edineț și Ungheni, cea mai mare parte din apa captată din râul Prut în r-nul Cahul este destinată pentru aprovizionarea cu apă a orașului Cahul. În restul r-nelor RD Sud și în UTA Găgăuzia predomină sursele subterane.

Volumul total de ape captate din surse subterane a fost, în medie, de 12,1 mil. m³ de apă (63%), inclusiv 8,8 mil. m³ (57%) în RD Sud și 3,3 mil. m³ (89%) în UTA Găgăuzia. Volumul maxim de ape captate din surse subterane se înregistrează în UTA Găgăuzia (3,3 mil. m³), precum și în r-nele Căușeni (1,9 mil. m³) și Cahul (1,5 mil. m³), cu dimensiuni mai mari și cu un nivel mai înalt de acces la apeductele publice [8]. Volumul minim a fost captat în r-nele Basarabeasca (709 mii m³), Leova (719 mii m³) și Cantemir (764 mii m³), cu dimensiuni și centre urbane mai mici.

În perioada anilor 2003-2020, volumul total de ape captate înregistrează o evoluție oscilantă (figura 1), marcată atât de evoluția economică și particularitățile meteo-climatiche, cât și de evoluția datelor din RD Transnistreană, care sunt aproape identice pe toată perioada analizată, ceea ce nu ar corespunde realității, dat fiind reducerea volumului producției industriale și agricole și a numărului populației.

În partea dreaptă a fluviului Nistru (PD FN) se observă o evoluție oscilantă a volumelor de ape captate, pe fonul unei tendințe generale negative (de 1,2 ori), cauzate de reducerea gradului de asigurare cu apă și a capacităților de captare și transportare a apei de către Stațiile Tehnologice de Irigare [2], de falimentarea și modernizarea întreprinderilor industriale, precum și de declinul efectivului populației.

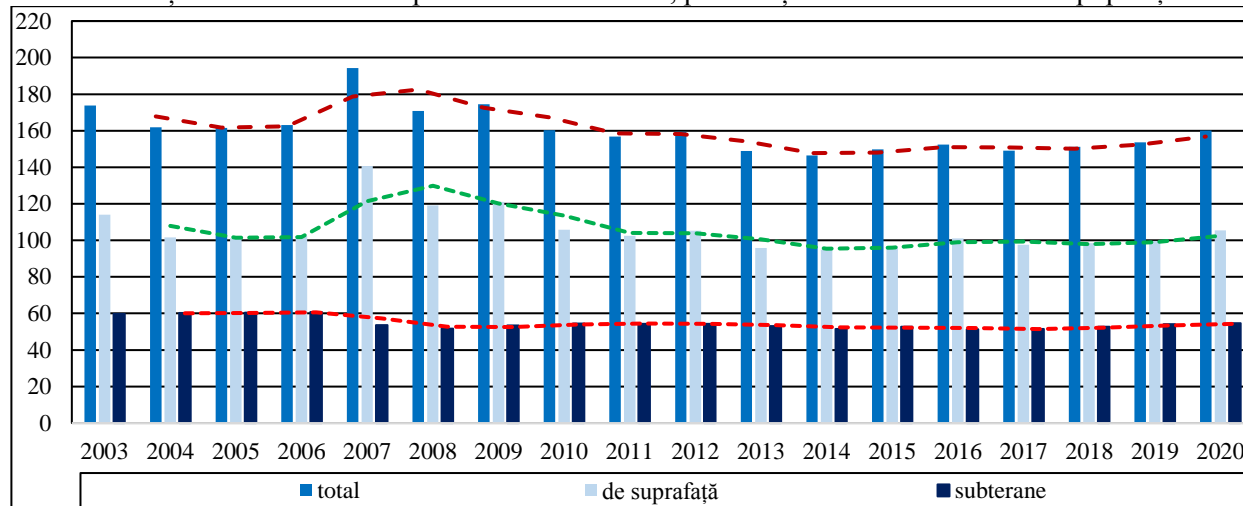


Figura 1. Dinamica volumului de ape captate după sursele de proveniență (fără RDT), în mil. m^3 [1].

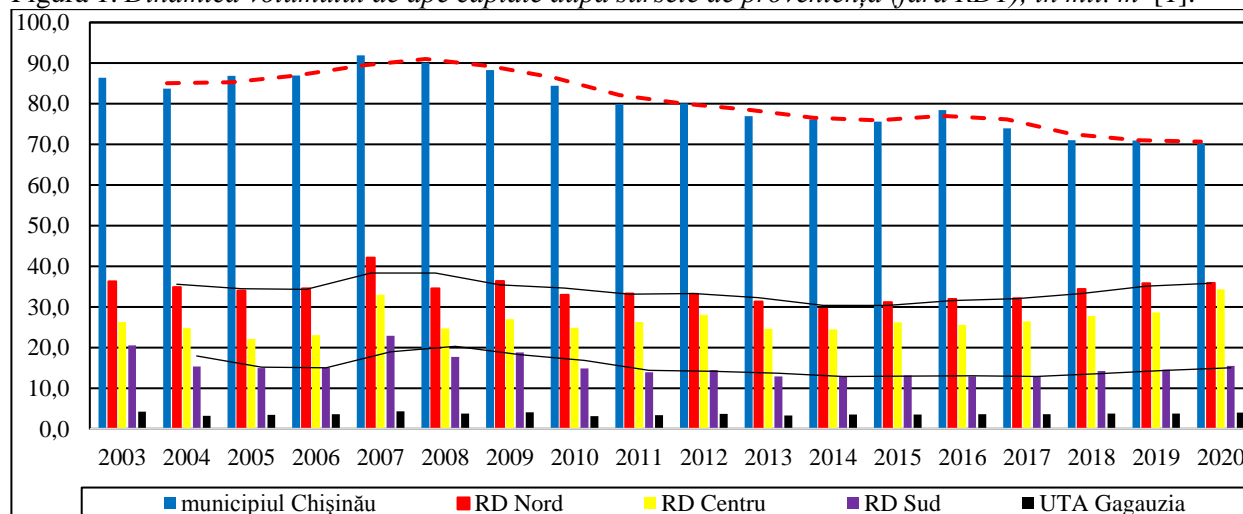


Figura 2. Dinamica volumului total de ape captate în regiunile de dezvoltare ale RM (fără RDT), în mil. m^3 .

Tendința negativă generală se datorează reducerii semnificative a volumului de ape captate în RD Sud (de 1,5 ori) și în mun. Chișinău (de 1,4 ori). În RD Nord și în UTA Gagăuzia, volumul de ape captate de la finele perioadei de studiu este aproape egal cu cel de la începutul acesteia, fiind marcat de o evoluție oscilantă slab pronunțată (figura 2). În același timp, în RD Centru se constată o creștere, cu 30%, a volumului de ape captate, ceea ce se datorează extinderii mai rapide a apeductelor publice rurale [8] și restabilirii sistemelor de irigare a r-nelor riverane fluviului Nistru [2]. Reducerea multiplă a volumul de ape captate se atestă în mun. Bălți (datorită racordării, în anul 2006, la apeductul Soroca-Bălți), precum și în r-nele Căușeni (de 2,9 ori) și Edineț (de 2,0 ori).

În anii 2003-2006 se înregistrează o tendință generală de reducere, care se manifestă mai intens în RD Centru și RD Sud, ca urmare a scoaterii din funcțiune a sistemelor de irigare de stat [2]. Anul 2007 (similar anului 2020), ca urmare a secetei puternice în perioada caldă a anului, se caracterizează prin valori maxime ale volumelor de ape captate și utilizate în majoritatea absolută a r-nelor Republicii Moldova. Ulterior, se manifestă o tendință generală de reducere, care se manifestă mai accentuat în mun. Chișinău și în RD Sud. În ultimii ani, (2015-2020 și, mai ales, 2018-2020), creșterea volumului de ape captate și utilizate se atestă în majoritatea absolută a r-nelor, ca urmare a extinderii semnificative a

apeductelor publice rurale [8] și restabilirii sistemelor de irigare, iar sporul maxim se observă în anul 2020, fiind condiționat de cererea mai mare pentru apă din cauza secetei puternice din acest an. O reducere lentă se înregistrează doar în municipiul Chișinău și în câteva r-ne.

Dinamica volumului de ape captate din surse de suprafață este similară cu cea a volumului total de ape captate, fiind marcată de o tendință generală de reducere, de $\approx 1,2$ ori, care se datorează exclusiv diminuării indicatorului respectiv în mun. Chișinău (de $\approx 1,4$ ori sau cu $\approx 14,0$ mil. m^3) și în Regiunea de Sud (de 2,0 ori sau cu 6,3 mil. m^3). În același timp, majorarea semnificativă a volumului de ape captate din surse de suprafață se înregistrează în RD Nord (de 1,7 ori sau cu 5,5 mil. m^3) și în RD Centru (de 1,4 ori sau cu 4,0 mil. m^3), care se datorează, după cum s-a menționat mai sus, majorării semnificative a volumului de apă captată de ÎS Acva Nord din Soroca [8], creșterii capacităților de captare și distribuție a apelor la întreprinderile agricole mari orientate spre export [3], precum și restabilirii sistemelor de irigare în raioanele riverane fluviului Nistru din RD Centru [2], datorită valorificării oportunităților oferite de Programul „Compact” de reabilitare a terenurilor irigate.

CONCLUZII:

1. Peste 80% din volumul total de apă captate în Republică provine de la sursele din Regiunea Transnistreană. În acest context, este neapărat necesar ca autoritățile publice responsabile de gestionarea resurselor de apă de la Chișinău și Tiraspol să creeze o platformă comună pentru coordonarea și realizarea măsurilor în domeniul valorificării și gestionării durabile a resurselor de apă.
2. Din sursele de suprafață provine cca 85% din volumul total al apelor captate. În același timp, sursele de suprafață predomină în aprovizionarea cu apă a majorității absolute a localităților de pe ambele maluri ale Nistrului, cu excepția municipiilor Chișinău, Bălți, Soroca, Edineț, Ungheni și Cahul.
3. În PD FN, volumul total de ape captate înregistrează o evoluție oscilantă, pe fonul unei tendințe generale de reducere de cca 1,2 ori, mai pronunțate în mun. Chișinău și în RD Sud. Dinamica negativă se atestă în anii 2003-2006 (cu excepția mun. Chișinău) și 2008-2014, iar valorile maxime se observă în anii 2007 și 2020, cu un deficit acut de precipitații atmosferice în perioada caldă a anului.

Bibliografie:

1. Agenția Apele Moldovei. *Rapoartele anuale generalizate „Utilizarea apelor în Republica Moldova”*.
2. Agenția Apele Moldovei. *Rapoartele anuale (1988-1992; 2001-2019) generalizate ale Stațiilor Tehnologice de Irigare (Sistemelor Centralizate de Irigare)*.
3. *Anuarele privind calitatea factorilor de mediu și activitatea Inspecțiilor Ecologice*.
4. Bacal, P. *Gestiunea protecției mediului înconjurător în Republica Moldova (Aspecte teoretice și aplicative)*. - Chișinău: ASEM, 2010. - 240 p.
5. Bacal, P.; Burduja, D. *The regional peculiarities of water use in the Republic of Moldova*. În: *Lucrările Seminarului Geografic „D. Cantemir”, Ediția XXXVII, Vol. 46, nr. 2, Iași, 2018, p. 19-37*.
6. Bacal, P.; Mogîldea, V.; Jeleapov, A. et. all. *Starea și utilizarea sistemelor de aprovizionare cu apă și sanitație în ecosistemele urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. Institutul de Ecologie și Geografie. - Chișinău: Tip. „Impressum”, 2021. - 162 p.
7. Bejan, Iu.; Nedealcov, N.; Boboc, N.; Bacal, P. et all. *Planul de Gestionare a Districtului Bazinului Hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră. Ciclul I, 2017-2022*. - Chișinău, 2017. - 150 p.
8. *Biroul Național de Statistică. Statistici pe domenii. Statistica Socială. Locuințe și utilități publice. Sisteme publice de alimentare cu apă și de canalizare*. În: <http://www.statistica.gov.md>.
9. Cazac, V.; Mihăilescu, C.; Bejenaru, Gh. *Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Apele de suprafață*. - Chișinău: Ed. Știința. 2010. - 248 p.

REALIZĂRI ȘI PROBLEME ÎN SUBVENȚIONAREA SECTORULUI DE APROVIZIONARE CU APĂ ȘI SANITAȚIE DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

Bacal Petru, *doctor în științe, conferențiar universitar, Șeful Laboratorului Reglementări de Mediu Institutul de Ecologie și Geografie, Railean Veronica, doctorand, Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

In this paper, an analysis of the subsidy of the water supply and sanitation sector in the Northern Development Region of the Republic of Moldova was performed for a period of 10 years.

INTRODUCERE

Regiunea de Dezvoltare Nord (RD Nord) a Republicii Moldova are o suprafață totală de 10014 km^2 sau 31% din suprafața totală a țării. RD Nord cuprinde 11 r-ne cu 572 localități, dintre care: 19 orașe, 295 sate-reședință și 244 sate din componența comunelor. În RD Nord, din 909 mii locuitori, peste 1/3 locuiesc în localitățile urbane, iar 2/3 locuiesc în localitățile rurale. [4] Actualmente, aproximativ jumătate din populația RD Nord au acces la sisteme de aprovizionare cu apă, dintre care peste 80% în orașe,

iar peste 30% în sate. Accesul la servicii de aprovizionare cu apă și sanitație, ține nemijlocit de investițiile în construcția, renovarea și extinderea sistemelor de apeducte și canalizare. Aceste costuri investiționale sunt exorbitante pentru a fi recuperate de către consumatori, de aceea, un instrument indispensabil îl constituie subvențiile finanțate atât din resurse bugetare, cât și non-bugetare, prin intermediul programelor naționale, care corespund obiectivelor indicate în Planurile de Acțiuni ale Strategiilor în domeniu. Subvenționarea se realizează prin intermediul fondurilor naționale, agențiilor de dezvoltare și a altor organizații.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru realizarea prezentului studiu au fost utilizate metodele clasice și anume: *metodele economico-matematice*, pentru determinarea indicatorilor: media, sporul, totalul finanțării sectorului de aprovizionare cu apă și sanitație; *metoda analitico-comparativă*, pentru a aprecia și a compara dinamica finanțării în aspect regional; *metoda grafică*, pentru reprezentarea grafică a subvențiilor destinate dezvoltării sistemelor de apeducte și canalizare.

Principalele materiale utilizate au fost: Listele anuale ale proiectelor aprobate de Fondul Ecologic Național [5] și Rapoartele Anuale ale Agenției de Dezvoltare Nord [1, 2]. Perioada inclusă în prezentul studiu cuprinde ultimii 10 ani (2012–2021).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În perioada anilor 2012-2021, în RD Nord, din Fondul Ecologic Național (FEN) au fost finanțate 383 proiecte în valoare totală de 706,7 mil. lei. Cele mai mari subvenții au fost aprobate pentru r-urile: Fălești (≈21% sau 149,1 mil. lei), Sângerei (≈17% sau 116,3 mil. lei) și Drochia (≈12% sau 82,8 mil. lei), iar cele mai puține – pentru r-urile: Briceni (≈2% sau 12,2 mil. lei), Ocnița (3% sau 22,5 mil. lei) și Soroca (≈4% sau 28,9 mil. lei). Ritmul anual de creștere are o tendință de creștere în perioada anilor 2013-2016, fapt datorat suportului financiar aprobat de FEN în scopul realizării obiectivelor Strategiei privind aprovizionarea cu Apă și Sanitație (2014-2028) și surselor externe. În anul 2017 au fost cele mai mici subvenții aprobate, datorită reorganizării Fondului Ecologic Național, an în care fondul a trecut din gestiunea financiară a Ministerului Mediului în subordinea Ministerului Finanțelor. Se constată o stagnare a subvenționării sectorului de aprovizionare cu apă și canalizare, în RD Nord, în perioada anilor 2018-2019, însă, în ultimii 2 ani, aceasta s-a restabilit.

În figura 1 este prezentată dinamica numărului de proiecte și a sumelor aprobate de Fondul Ecologic Național pentru dezvoltarea sistemelor de aprovizionare cu apă și sanitație în RD Nord, pentru perioada anilor 2012-2021.

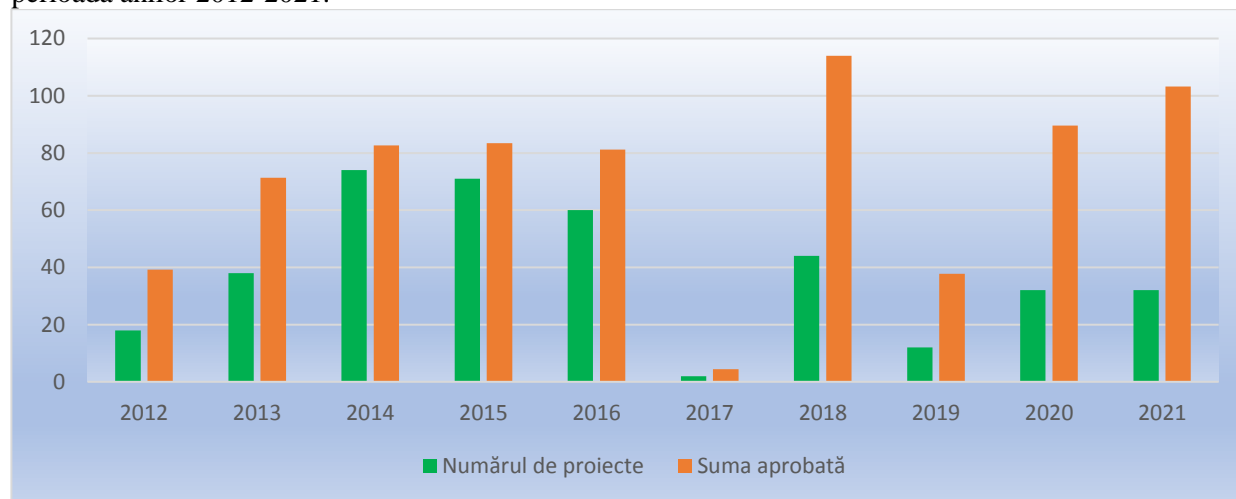


Figura 1. *Dinamica numărului de proiecte și sumelor aprobate de Fondul Ecologic Național pentru dezvoltarea sistemelor de aprovizionare cu apă și sanitație în RD Nord.*

Sursa datelor: Figura 1 și tabelele 1-2 au fost elaborate de autor după lista proiectelor aprobate de FEN [5].

Volumul alocațiilor din FEN pentru susținerea sectorului de aprovizionare cu apă și sanitație, din RD Nord, are o tendință oscilantă pozitivă, care s-a majorat de ≈2,6 ori de la 39,2 mil. lei în anul 2012, până la 103,2 mil. lei în anul 2021. Totodată, se constată o tendință de descreștere a numărului de proiecte, ceea ce indică faptul că, suma solicitată și aprobată per proiect se majorează în timp, datorită majorării costului investițional, dar și a proceselor inflaționiste.

În tabelul 1 este prezentată dinamica numărului de proiecte aprobate de Fondul Ecologic Național, în localitățile din RD Nord, pentru perioada anilor 2012-2021.

Tabelul 1. *Dinamica numărului de proiecte aprobate de Fondul Ecologic Național*

Nr.	UAT	Anul										Total
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1	Briceni		5	3	1	1	0	0	0	2	1	13
2	Ocnița		1	2	3	0	0	2	0	3	2	13
3	Dondușeni	1	1	4	6	5	0	5	1	5	2	30
4	Edineț	1	7	2	4	3	0	4	2	3	4	30
5	Drochia	1	4	11	8	6	0	6	1	4	5	46
6	Florești	1	4	2	3	4	0	3	4	0	2	23
7	Soroca	2	2	4	6	3	0	2	0	0	2	21
8	Sângerei	3	4	20	15	11	1	5	2	4	1	66
9	Râșcani	3	4	6	10	5	0	2	0	2	2	34
10	Glodeni	1	0	4	3	4	1	2	1	4	3	23
11	Fălești	3	5	14	10	17	0	12	1	5	7	74
12	Bălți	2	1	2	2	1	0	1		0	1	10
	RD Nord	18	38	74	71	60	2	44	12	32	32	383

În anul 2021, pentru localitățile din RD Nord, au fost aprobate 15 proiecte noi, în sumă totală de 48,9 mil. lei. Proiectele aprobate inițial în anii precedenți, subvenționate în anul 2021, sunt, de regulă, proiecte complexe, care cuprind 3-5 etape, aprobate fiecare separat, anual. Printre acestea putem menționa: *Construcția rețelelor de apeduct, canalizare și epurare în satul Bârnova, Ocnița, etapa II*, în valoare de 6 mil. lei; *Alimentarea cu apă și canalizare în comuna Zăbriceni, etapa V*, în sumă de 5 mil. lei; *Construcția rețelelor exterioare de alimentare cu apă în satul Sudarca, etapa II*, în mărime de 5 mil. lei; etc.

În perioada analizată, cele mai multe proiecte au fost aprobate în r-nele: Fălești, Sângerei, Drochia și Râșcani, iar cele mai puține proiecte au fost aprobate în r-nele: Briceni, Ocnița și Soroca. Aceste decalaje între r-ne, la numărul de proiecte se datorează implicării factorului politic în procesul de selectare a proiectelor ce urmează a fi subvenționate, dar și a implicării pasive a autorităților locale în soluționarea problemelor din sectorul de aprovizionare cu apă și sanitație.

În tabelul 2 este prezentată dinamica subvențiilor aprobate de Fondul Ecologic Național pentru sectorul de aprovizionare cu apă și canalizare din RD Nord, pentru perioada 2012-2021.

Tabelul 2. *Dinamica sumelor aprobate de Fondul Ecologic Național, în mil. lei*

Nr.	UAT											Total
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1	Briceni	0	2,5	1,7	1,3	0,2	0	0	0	3,5	3	12,2
2	Ocnița	2,7	0,5	1	1,9	0	0	3,6	0	3,8	9	22,5
3	Dondușeni	1,5	7,1	1,5	2,5	5,1	0	10	4,9	9,5	5,1	47,2
4	Edineț	0,5	0,5	5,5	10,2	6	0	16,4	2,5	18	14,4	74
5	Drochia	3,2	6,2	7,4	12,2	7,2	0	14,3	4	12,6	15,8	82,9
6	Florești	0,1	0,5	3	6,1	6	0	5,1	0	0	5,5	26,3
7	Soroca	2,5	13,9	1	2	4,6	0	2,6	13,8	0	8,2	48,6
8	Sângerei	2,4	5,7	5	9,6	8	0	6,1	0	3,4	4,9	45,1
9	Râșcani	1,3	0	2,1	2,7	5,6	2	8	2,8	14,3	1,5	40,3
10	Glodeni	2	20,5	19,9	13,6	21,4	0	27,4	5,4	16,4	9,4	136
11	Fălești	20,5	2	2,1	4	2	0	2,9	0	0	22,5	56
12	Bălți	2,5	12	32,4	17,2	15,1	2,4	17,4	4,4	8	4	115,4
	RD Nord	39,2	71,3	82,6	83,4	81,2	4,4	114	37,8	89,6	103,2	706,7

În localitățile urbane, se pune accentul pe renovarea sistemului de canalizare și epurare, stațiilor de pompare și tratare a apei potabile. În localitățile rurale se axează pe extinderea sistemului de aprovizionare cu apă, însoțite, în unele cazuri, de lucrări de extindere a rețelei de canalizare [3, p. 50-52]. De regulă, pentru implementarea proiectelor de extindere și renovare a sistemelor de aprovizionare cu apă au fost alocate, în funcție de dimensiunea localităților rurale, până la 3-5 mln. lei, cele care prevăd și lucrări de extindere și renovare a sistemelor de canalizare și epurare – până la 10 mln. lei.

În ultima perioadă, în Regiunea de Nord se remarcă r-nele Fălești și Râșcani, implicate activ în implementarea proiectului regional „Apă-Nord Moldova”, Sângerei datorită conectării localităților r-nului la extensiunea apeductului Soroca-Băți-Sângerei. În mediul urban se remarcă orașele Dondușeni, Ocnița, Fălești, Florești, Glodeni, Drochia, Bălți. Printre localitățile rurale menționăm: Corjeuți, Tețcani, Larga (8,4 mln. lei), *r-nul Briceni*; Plop (12,7 mln. lei), Frasin (11 mln. lei), Cernoleuca (6,2 mln. lei), Rediul Mare (4,5 mln. lei), *r-nul Dondușeni*; Zăbriceni (8 mln. lei), Târnova (6,9 mln. lei), Bleșteni (5,1 mln.

lei), Lopatnic (4 mln. lei), Corpaci (3,5 mln. lei); *r-nul Edineț*; Mândâc (10,7 mln. lei), Sofia (9,4 mln. lei), Gribova (6,7 mln. lei), Fântânița (4,4 mln. lei), *r-nul Drochia*; Baxani (4 mln. lei), Bădiceni, Bulboci (7 mln. lei), Visoca (3 mln. lei), *r-nul Soroca*; Gura Căinarului (15,5 mln. lei), Alexeevca (5,7 mln. lei), Cîrîpcău (4,9 mln. lei), Rădulenii Vechi (4 mln. lei), *r-nul Florești*; Singureni (6,9 mln. lei), Șaptebani (6,9 mln. lei), Vasileuți (5,9 mln. lei), Gălășeni (5 mln. lei), Corlăteni (4 mln. lei), *r-nul Râșcani*; Sturzovca (10,1 mln. lei), Cobani (9,5 mln. lei), Petrunca (9 mln. lei) și Limbenii Vechi (6,2 mln. lei) *r-nul Glodeni*; Chetriș (15,9 mln. lei), Ișcalău (7,1 mln. lei), Călinești (7,1 mln. lei), Risipeni (6 mln. lei), Sărata Veche (5,1 mln. lei), *r-nul Fălești*; Hechiul Nou (12,5 mln. lei), Cubolta (8,1 mln. lei), Alexandreni (6,5 mln. lei), Sângerei Noi (6 mln. lei), Radoaia (4,7 mln. lei), Biliceni Vechi (4,6 mln. lei), Pepeni (3,8 mln. lei), *r-nul Sângerei*.

Proiecte intercomunale sunt implementate în r-nele Soroca (Regina Maria, Bulboci și Bulbocii Noi), Fălești (apeductul Prut-Fălești), Edineț (Bleșteni și Volodeni), Sângerei (apeductul Soroca-Bălți-Sângerei). În același timp, majoritatea proiectelor complexe de aprovizionare cu apă și sanitație sunt implementate în mai multe etape (3-5) și pe parcursul a câtorva ani. Această situație contribuie frecvent la tergiversarea implementării proiectelor respective și execuția parțială și necalitativă a unor lucrări importante, în special a lucrărilor la sistemul de canalizare și epurare a apelor reziduale în mediul rural. În plus, FEN a acceptat frecvent finanțarea ulterioarelor tranșe în condițiile nerealizării lucrărilor pentru etapele precedente. În anii 2017-2020, majoritatea sumelor aprobate de FEN nu au fost transferate beneficiarilor, proiectele respective fiind stopate, iar populația nu a beneficiat de rezultatele preconizate.

Sursele străine și bugetare atrase prin intermediul Fondului Național de Dezvoltare Regională (FNDR), BEI, BERD, Agenției de Dezvoltare Internațională a Germaniei (GIZ), Agenției pentru Dezvoltare a Austriei (ADA), au o contribuție semnificativă în subvenționarea protecției și ameliorării resurselor de apă. GIZ a asigurat suportul financiar pentru implementarea a 5 proiecte în r-nul Râșcani, inclusiv: 2 proiecte pentru construcția sistemului de aprovizionare cu apă și canalizare în satul Duruitoarea Veche și 6 proiecte pentru modernizarea serviciului de canalizare și epurare în orașul Costești. Totodată, din cauza coordonării insuficiente dintre programele de proiectare și cele de repartizare a investițiilor, o parte din aceste proiecte nu sunt implementate integral.

Cele mai relevante proiecte intercomunale în domeniul apelor finanțate predominant din FNDR, în perioada anilor 2010-2016, sunt următoarele: 1) Proiectul privind asigurarea orașului Fălești cu apă din râul Prut (18,8 mil. lei), care va fi extins în 16 localități din lunca râului Prut (40 mil. lei); 2) Proiectul de aprovizionare cu apă și canalizare a satelor Risipeni, Bocșa (11,8 mil. lei), care va fi extins în alte 9 localități din r-nele Fălești și Ungheni (30,5 mil. lei); aprovizionarea cu apă și sanitație în orașul Otaci din r-nul Ocnîța, în sumă de 25,6 mil. lei. Pentru mun. Bălți au fost alocate mijloace bănești în mărime de 44,2 mil. lei din FNDR [1, 2].

Potrivit datelor reflectate în Rapoartele Anuale de Activitate ale ADR și Rapoartele privind realizarea Planurilor Operaționale ale acestora, în anii 2017-2020, au fost implementate 11 proiecte (204,7 mln. lei) în Regiunea de Nord. FNDR a finanțat 7 proiecte (187,1 mln. lei) RD Nord, ceea ce reprezintă peste 90% din sumele proiectelor ADR. Au fost realizate 2 proiecte de asigurare cu apă, finanțate de FNDR în r-nele Florești-Soroca, în valoare de 48 mil. lei. În r-nul Fălești, pentru asigurarea cu apă și canalizare a populației, s-au alocat resurse din FNDR în mărime de 47 mil. lei. Pentru apeductul Bălți-Sângerei și a stației de tratare, au fost valorificate 34 mil. lei. În r-nul Dondușeni, au fost realizate lucrări de modernizare a serviciilor de alimentare cu apă și canalizare în sumă de 5 mil. lei – suma alocată de la FNDR, iar valoarea proiectului constituie 17,6 mil. lei. Uniunea Europeană a contribuit la implementarea a 4 proiecte (17,6 mil. lei) în RD Nord, ceea ce constituie ≈10% din total ADR.

Un rol deosebit îl are ADR Nord în coordonarea proiectelor de îmbunătățire a serviciilor de alimentare cu apă și sanitație finanțate din UE. În anul 2019, orașul Drochia, în aceste scopuri, au fost alocate mijloace financiare din UE în sumă 2,9 mil. lei, costul total al proiectului fiind de 500 mii Euro. În r-nul Râșcani a fost co-finanțat proiectul intercomunal în sumă de 9,8 mil. lei, iar costul total al proiectului – 3,5 mil. Euro. În orașul Fălești a fost co-finanțat proiectul de îmbunătățire a serviciilor de alimentare cu apă și sanitație, în sumă de 1,1 mil. lei, valoarea proiectului fiind 1,3 mil. Euro. Pentru îmbunătățirea aprovizionării cu apă și sanitație în orașul Edineț au fost alocate mijloace financiare din UE în sumă de 3,9 mil. lei. În plus, sunt deja aprobate pentru finanțare 4 proiecte în sumă de 32 mil. lei [2]. Majoritatea absolută a proiectelor de mediu, realizate prin intermediul ADR, sunt destinate extinderii și modernizării sistemelor de aprovizionare cu apă și sanitație, creării sistemelor de management integrat al deșeurilor comunale. În plus, spre deosebire de FEN, ADR se axează pe implementarea proiectelor complexe intercomunale, ce vizează regionalizarea și eficientizarea serviciilor publice respective.

CONCLUZII:

1. Majoritatea proiectelor complexe finanțate din Fondul Ecologic Național au fost implementate în 3-5 etape care se extind pe câțiva ani. Anual sunt aprobate subvenții pentru proiectele în derulare, dar și pentru proiectele noi, în mediu câte 70 mil. lei.
2. Datorită proceselor inflaționiste, costul investițional are o tendință oscilantă pozitivă. Fondul Ecologic Național se orientează spre subvenționarea proiectelor de extindere a sistemelor de aprovizionare cu apă și canalizare la nivel de localitate, iar Agenția pentru Dezvoltare Regională se orientează spre implementarea proiectelor complexe intercomunale, ce vizează regionalizarea și eficientizarea serviciilor respective.

Bibliografie:

1. ADR Nord. *Rapoartele privind implementarea POR*. În: adrnord.md
2. ADR Nord. *Rapoartele Anuale de Activitate*. 2010-2020. În: adrnord.md
3. Bacal, P. *Mecanismul economic de protecție a mediului în Republica Moldova. Abordare geografică și ecologică*. - Chișinău: Biotehdesign, 2018.- 296 p.
4. Bacal, P.; Mogîldea, V. *Starea și utilizarea sistemelor de aprovizionare cu apă și sanitație în ecosistemele urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. - Chișinău: Institutul de Ecologie și Geografie, 2021. - 162 p.
5. *Fondul Ecologic Național. Listele proiectelor aprobate pentru finanțare din Fondul Ecologic Național în anii 2010-2020*.

STRUCTURA ȘI DINAMICA MORTALITĂȚII GENERALE A POPULAȚIEI DIN MUNICIPIUL BĂLȚI

Bodrug Nicolae, Tabără Irina, *cercetători științifici, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

Environmental pollution can affect human health depending on the extent and degree of exposure to environmental factors. In most cases, it is difficult to get a precise picture of a population's exposure to harmful factors. Health is determined by: human biology; social and economic welfare; ecological factors; determined by the health care system. Depending on regional characteristics, the ratio of these factors can vary, but not significantly. The risks coming from the environment that affect the health persist everywhere and play an important role in promoting and preserving health.

The state of health of the population in Balti city districts was studied in the period 2000–2020. The main causes of death of the population in Balti city district are: heart diseases, which constitute 52,1 percent; tumors – 20,9%; Covid-19 – 10,8% (2020) and digestive diseases – 7,8%.

Key words: *population health, general population mortality, environmental factors.*

INTRODUCERE

Starea sănătății populației este un indice integrat al dezvoltării sociale a țării, o reflectare a bunăstării social-economice și morale a poporului, a condițiilor de trai și a consumului de servicii medicale, precum și a gradului de instruire și educație, despre factorii de risc și compartamentele sănătoase. Stările morbide sunt determinate de factorii complecși, care acționează sinergetic, de la influența generală asupra organismului, până la maladii concrete, organice.

Mortalitatea reflectă totalitatea deceselor care se produc în cadrul unei populații pe parcursul unei perioade definite de timp.

Rata mortalității este influențată semnificativ de un șir de factori: de structura pe vârstă a populației; cu cât populația este mai tânără, cu atât mortalitatea generală este mai redusă; de tipul de morbiditate înregistrat în populația respectivă: prevalența ridicată a bolilor cronice degenerative predispune la un nivel mai ridicat al mortalității generale; de nivelul de dezvoltare socio-economică a țării, cât și de nivelul de trai: țările dezvoltate au o mortalitate generală mai redusă, în ciuda ponderii importante a populației vârstnice; de gradul de dezvoltare a serviciilor medicale și, în special, asistența de urgență și de îngrijire la domiciliu; de nivelul de educație și instruire a populației.

Conform aprecierii lui A. Dever (1973), importanța acestor factori asupra sănătății constă în: influența factorilor genetici, dependenți de biologia umană (27%); influența factorilor determinați de bunăstarea social-economică, stilul de viață și comportament (43%); influența factorilor ecologici, determinați de calitatea mediului (19%) și cei determinați de sistemul ocrotirii sănătății (11%).

În dependență de particularitățile regionale coraportul acestor factori poate varia, dar nu semnificativ. Astfel, ideea că sănătatea umană depinde totalmente de medicină, este eronată și problema majorității îmbolnăvirilor depășește mult limitele ocrotirii sănătății.

În tot sistemul formării sănătății, cea mai slabă verigă o constituie individul și una din cele mai importante probleme este educația efectivă a fiecărui om pentru un mod sănătos de viață, pentru evitarea riscului diferitor factori pentru sănătate și profilaxia primară a morbidității [1].

MATERIALE ȘI METODE

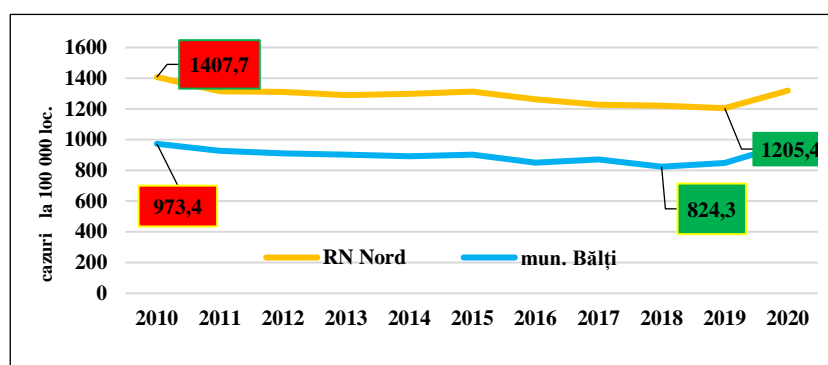
Studiul dat a fost realizat în cadrul proiectului „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, unde au fost analizați indicatorii stării sănătății populației din RD Nord (Regiune de Dezvoltare).

Pentru desfășurarea cercetărilor au fost utilizate datele statistice ale Ministerului Sănătății al RM, privind starea sănătății populației, din RD Nord [2] și supusă estimării comparative. A fost stabilită structura și dinamica mortalității generale a populației din mun. Bălți și RD Nord, pe perioada anilor , au fost efectuate cercetări privind impactul antropoc asupra resurselor de apă [3], gestionării deșeurilor [4] și stării sănătății populației [5–7].

În contextul cercetărilor anterioare lucrarea dată prezintă un interes deosebit, deoarece activitățile antropice, din regiunea dată, au un impact major asupra sănătății populației.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza mortalității populației mun. Bălți are o structură relativ stabilă, cu un caracter ondulator, pe toată perioada de analiză. În urma evaluării, au fost stabilite cauzele principale de deces a populației, care rămân a fi: *maladiile sistemului circulator, tumorile, Covid-19 și ale sistemului digestiv*. Această particularitate se menține pe toată perioada de estimare, cu excepția Covid-19, care s-a manifestat ca pandemie la nivel mondial în 2020, inclusiv și în RM.



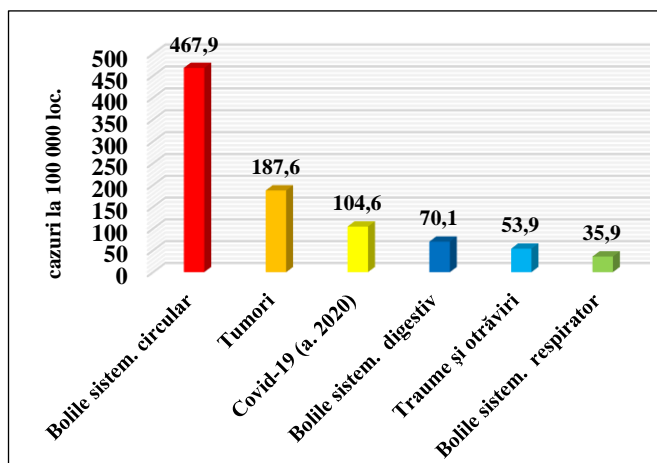
Indicii ratei mortalității generale a populației (valoarea totală) au un caracter oscilatoriu, exprimând un trend descendent față de 2010 și manifestă o majorare în ultimul an. Așa dacă, în 2010 au fost înregistrate 973,4 cazuri la 100 mii locuitori (valoarea maximă), atunci, către 2020 atinge valoarea de 971,8/100 000, ce constituie o micșorare neesențială (vezi fig.

1). Valoarea minimă s-a înregistrat în 2018 cu 824,3 cazuri. Comparativ cu 2019 a avut loc o majorare de la 848,0 la 971,8 cazuri la 100 mii locuitori, constituind cca 14,6 puncte procentuale.

Valoarea medie totală, pe perioada de estimare, constituie 897,9/100 000, fiind cu cca 14,3% mai înaltă față de RD mun. Chișinău; față de total pe municipiile republicii cu 11,8 la sută mai înaltă; iar față de nivelul republican respectiv cu 18,3 la sută mai mic (1099,6/100 000).

După cum s-a menționat, maladiile *cardiovasculare* sunt cauza principală a deceselor populației din mun. Bălți (fig. 2). Valoarea medie constituie 467,9/100 000 și deține 52,1% din numărul total de decese, din teritoriul dat.

Valorile ratei mortalității prin maladiile *cardiovasculare* au un caracter variabil, manifestând un trend ascendent, pe perioada estimativă. Așadar, dacă în 2010 în mun. Bălți s-a înregistrat 472,6 cazuri la 100 mii loc., către 2020 a atins valoarea maximă (496,1/100 000). Valoarea minimă a fost înregistrată în a. 2019 (439,8/100 000). Comparativ cu 2010 s-a majorat cu cca 5%, iar față de 2019 a avut loc o majorare semnificativă cu cca 13%.

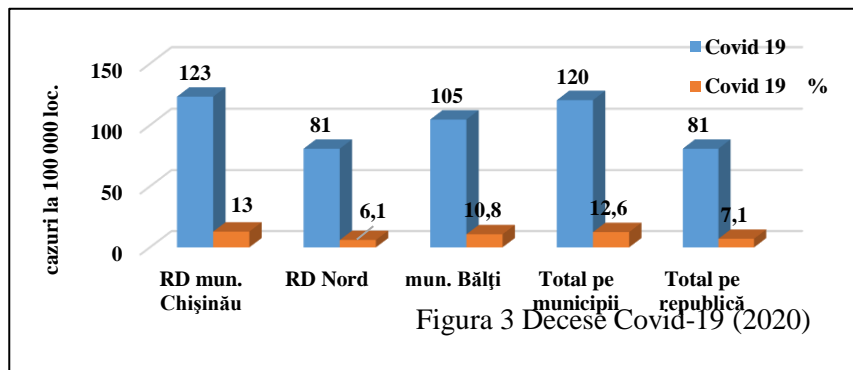


Locul doi, în structura mortalității generale, a populației din mun. Bălți, le ocupă stabil *tumorile* cu 187,6 cazuri la 100 mii loc., ce constituie 20,9%. Așadar, în 2010 a fost înregistrată valoarea maximă (204,6 cazuri), iar spre 2020 a scăzut până la 175,7 cazuri. Comparativ cu 2010 a avut loc o micșorare cu cca 14,1%, iar față de 2019 cu cca 11,2%. Cele mai mici valori s-au înregistrat în 2018 (162,9/100 000). Este important de menționat, că tumorile maligne constituie peste 99,4%, în structura mortalității generale.

Este important de remarcat că în 2020 pe plan mondial, cât și în RM, s-a manifestat pandemia *Covid-19* și devine una din cauzele principale de deces la nivelul mun. Bălți, plasând maladiile digestive pe locul patru.

Așadar, în 2020 pe locul III, pentru prima dată, în mun. Bălți s-a stabilit mortalitatea prin *Covid-19* cu 104,6/100 000 sau 10,8% din numărul total de decese (fig. 3).

Valoarea medie din RD Nord constituie 80,9 cazuri la 100 000 locuitori. Cele mai înalte rate au fost înregistrate în r-nele Edineț și Dondușeni, plasând mun. Bălți pe locul trei.



În mun. Chișinău s-au înregistrat cea mai înaltă rată din RM, cu 123,2 cazuri la 100 mii locuitori, ce constituie 13% din numărul total de decese (fig. 3). Acesta se poate explica prin faptul că RD mun. Chișinău este cea mai populată regiune din țară.

Pe locul IV se plasează decesele cauzate de maladiile sistemului *digestiv* cu

70,1cazuri la 100 mii locuitori sau 7,8%. Cel mai înalt grad de mortalitate prin maladiile digestive s-a înregistrat în 2010 (96,3/100 000); iar cea minimă 2018 (56,1), în 2020 s-a stabilit 61,9/100 000. Comparativ cu 2010 mortalitatea prin bolile respective s-a micșorat cu cca 35,7%; iar față de 2019 cu cca 17,7%.

Astfel, structura mortalității generale a populației, din mun. Bălți este identică celei din RD Nord. Cauzele principale de deces, din Bălți, rămân a fi maladiile: *cardiovasculare, tumorile, Covid-19* (pentru 2020) și *digestive*.

Bibliografie:

1. Opopol, N. *Sănătatea mediului*. Univ. de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”. Școala Management în Sănătate Publică. – Chișinău: Bons Offices, 2006. p. 4–22.
2. *Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2020*. Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale. ANSP. - Chișinău 2021. Accesat <https://ansp.md/>;
3. Mogîldea, V., et al. *Sursele de impact asupra resurselor de apă. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord*. – Chișinău, 2020, p. 101–109.
4. Bulimaga, C. *Impactul și gestionarea deșeurilor. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*, p. 112–113. - Chișinău, 2020.
5. Bodrug, N. *Unele aspecte ale mortalității populației din municipiul Bălți*. În: Conf. șt. naț. cu participare internaț. „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”. (ed. a 4-a). Bălți, 2020. (Tipogr. „Indigou Color”). p. 265–268.
6. Bodrug, N.; Bulimaga, C. *Dinamica prevalenței generale a populației din regiunea de dezvoltare nord a Republicii Moldova*. În: Conf. șt. naț. cu participarea internaț. Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective (ed. a 5-a). Bălți, 2020, p. 257–262.
7. Bodrug, N.; Bunduc, P. *Starea de sănătate a populației*. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. Chișinău: Tipogr. „Impressum”, 2020, p. 61–66.

STRUCTURA ȘI DINAMICA PREVALENȚEI GENERALE A POPULAȚIEI DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

Bodrug Nicolae, Tabără Irina, *cercetători științifici, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

Environmental pollution affects population health depending on the extension and the degree of exposure to environmental factors. In most cases it is difficult to obtain an accurate situation of exposure of population to harmful factors. Health status is determined by: human biology, ecological factors, the socio-economic situation of each person and the quality of medical services. According to regional, the interdependence of those factors could vary, but not significantly. The environmental risks are everywhere, but diminishing them may improve the health status of the population. The main diseases, registered on the territory Northern Development Region of the Republic of Moldova, during the 2010–2019 years, are: cardiovascular diseases – 25,0%; respiratory system diseases – 20,0% and digestive diseases – 11%.

Key words: *health status, harmful factors, environmental quality, general prevalence of the population.*

INTRODUCERE

În cadrul interrelațiilor între om și mediul înconjurător, acesta din urmă exercită asupra omului influențe multiple, dintre care una din cele mai importante este acțiunea asupra sănătății. Din acest punct

de vedere se știe că, mediul conține factori care au o acțiune favorabilă asupra sănătății sau factori sanogeni. Mediul conține însă și factori care au o acțiune nefavorabilă asupra sănătății, determinând înrăutățirea sau pierderea acesteia, denumiți factori patogeni.

Acțiunea mediului poluant asupra organismului este foarte variată și complexă. Ea poate merge de la simple incomodități în activitatea omului, așa-zisul disconfort, până la perturbări puternice ale stării de sănătate. Efectele acute se datoresc unor concentrații deosebit de mari ale poluanților din mediu care au repercusiuni puternice asupra organismului uman. Efectele cronice reprezintă formele de manifestare cele mai frecvente ale acțiunii poluării mediului asupra sănătății umane. În mod obișnuit, diverși poluanți existenți în mediu nu ating nivele foarte ridicate pentru a produce efecte acute, dar prezența lor continuă, chiar în concentrații mai scăzute nu este lipsită de efecte nedorite și pot aduce la dereglări ai stării sănătății.

Sănătatea populației unei țări reflectă de cele mai multe ori situația economică și socială a acesteia, grija pe care statul respectiv o acordă sănătății, prin politicile economice și sociale și, nu în ultimul rând, modul de viață al locuitorilor săi. Sănătatea populației este influențată atât de mediul economic, cât și de cel social sau cultural. Factorii care influențează starea de sănătate a populației sunt numeroși și în strânsă interdependență. Calitatea serviciilor medicale și atenția acordată mediului sunt corelate cu nivelul general de dezvoltare iar stilul de viață al populației este condiționat de nivelul veniturilor și de nivelul de instruire al populației.

Conform M. Lalonde (1994), sănătatea umană este determinată de patru factori: *biologici* (moștenire generică, procesele de maturizare, îmbătrânire, tulburări cronice, degenerative, geriatrie), *de mediu* (climaterici, ecologici, schimbări sociale rapide), stilului de viață (aspectele ce țin de alimentație, sedentarism, consumul de alcool, tutun) și *organizarea asistenței medicale* (cantitatea și calitatea resurselor medicale, accesul la servicii medicale etc.).

Astfel, cauzele îmbolnăvirilor sunt situate la nivelul primilor trei factori, în timp ce resursele pentru sănătate individuală la nivelul ultimului factor. Prin urmare, starea de sănătate este determinată atât de factori obiectivi (nivelul condițiilor de viață, organizarea sistemului de sănătate, calitatea serviciilor medicale), cât și de factori subiectivi (atitudinea față de propria sănătate, aprecierea modului sănătos de viață, practicarea acestuia) [1].

MATERIALE ȘI METODE

Studiul dat a fost realizat în cadrul proiectului „*Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile*”, unde au fost analizați indicatorii stării sănătății populației din Regiunea de Dezvoltare Nord (RD Nord).

Pentru desfășurarea cercetărilor au fost utilizate datele statistice ale Ministerului Sănătății al RM, privind starea sănătatea populației, din RD Nord [2] și supusă estimării comparative. A fost stabilită structura și dinamica mortalității generale a populației din mun. Bălți și RD Nord, în perioada 2010–2019.

Anterior, au fost efectuate cercetări privind impactul antropoc asupra resurselor de apă [3], gestionării deșeurilor [4] și stării sănătății populației [5–7].

În contextul cercetărilor anterioare lucrarea dată prezintă interes deosebit, deoarece activitățile antropice, din regiunea dată, au un impact major asupra sănătății populației.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prevalența generală reprezintă frecvența cazurilor de boală existente (cazuri noi și vechi de boală) într-o populație la un moment dat sau într-o perioadă, fiind dependentă de două componente importante: incidența bolii și durata bolii.

În această ordine de idei, a fost determinată prevalența generală a populației din RD Nord, remarcându-se evoluția de ansamblu a unui trend gradual pozitiv. De remarcat este faptul că, rata prevalenței generale a

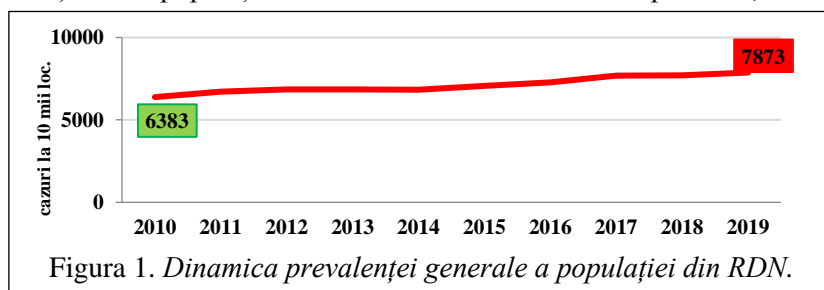
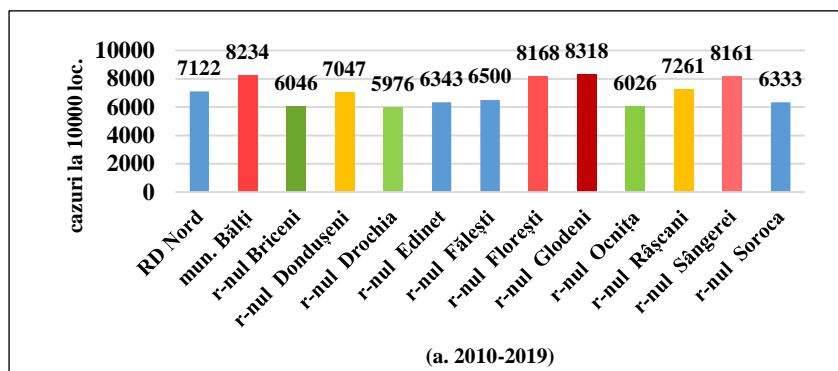


Figura 1. *Dinamica prevalenței generale a populației din RDN.*

populației, din RD Nord, se caracterizează prin valori variabile, cu tendințe evidente de ascendență, pe toată perioada de estimare. Astfel, dacă în 2010 valoarea acestui indice a fost minimă (6383 cazuri la 10 000 loc.), atunci către a. 2019 au fost atinse valori maxime (7873/10 000), ce constituie o creștere semnificativă de cca 23% față de 2010 (fig. 1).

În urma analizei dinamicii și structurii prevalenței generale a populației din RD Nord [2], s-a putut stabili o ierarhizare a unităților administrativ-teritoriale (raioane) în funcție de intensitatea gradului de îmbolnăvire (de la cel mai redus la cel mai ridicat), după cum urmează:

Glodeni > mun. Bălți > Florești > Sângerei > Râșcani > Dondușeni > Briceni > Fălești > Edineț > Soroca > Ocnîța > Drochia



Astfel, cel mai ridicat grad de îmbolnăvire a fost stabilit pentru r-nul Glodeni (fig. 2), fiind cu 17% mai mare față de RDN.

Pe locul doi, se evidențiază, mun. Bălți, fiind cu cca 16% mai ridicată față de valoarea medie din RDN. Valoarea maximă a fost înregistrată în a. 2012 și a constituit 9168 cazuri/10 000 loc.; iar cea

minimă în 2011 cu 6714 cazuri/10 000 loc. Comparativ cu 2010 a avut loc o creștere esențială de cca 25%.

Analiza comparativă, pe RD, indică faptul, că cele mai ridicate valori sunt caracteristice pentru RD Nord, fiind cu cca 2% mai superioară față de RD UTAG și RD Centru; iar față de RD Sud respectiv cu cca 16% mai înaltă.

Au fost stabilite principalele maladii în structura prevalenței generale din RD Nord. Astfel, *maladiile cardiovasculare* au cele mai înalte valori și se plasează pe I loc, cu 1797 cazuri la 10 mii loc, ce constituie cca 25% din numărul total de îmbolnăviri. Dinamica acestor maladii sunt într-un trend ascendent continuu

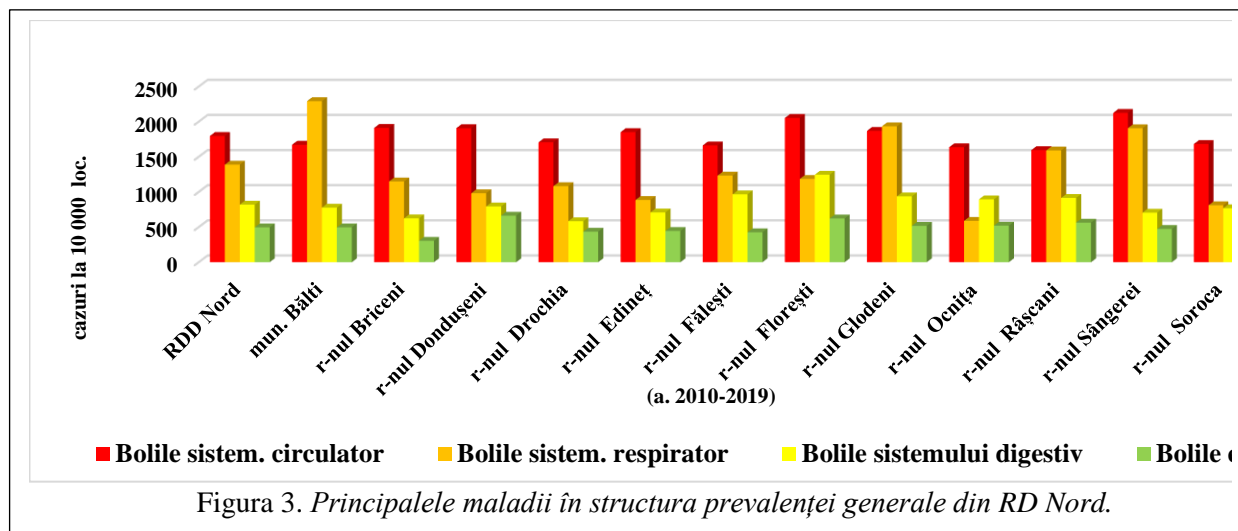


Figura 3. Principalele maladii în structura prevalenței generale din RD Nord.

și constant, cu o majorare substanțială, de cca 53% față de 2010. Dacă, în 2010 pe teritoriul dat s-au manifestat 1411 cazuri/10 000 loc. (valoarea minimă), atunci către 2019 au atins valoarea maximă cu 2159 cazuri/10 000 loc. Valori maxime au fost înregistrate în r-nele Sângerei și Florești; iar cele minime în r-nele Ocnîța și Râșcani (fig. 3).

Maladiile sistemului respirator se regăsesc pe locul doi, cu 1389 cazuri/10 000 loc. (sau 20% din total). Dinamica maladiilor respective prezintă un caracter variabil cu tendințe evidente pozitive, față de a. 2010 și constituie o majorare substanțială cu cca 58%.

Cele mai ridicate valori au fost înregistrate în mun. Bălți cu 2292 cazuri/10 000 loc. Acest fapt poate fi explicat prin calitatea precară a aerului atmosferic (poluare) din ecosistemul urban Bălți.

Pe parcursul 2010–2017 s-a manifestat un trend ascendent continuu, atingând valoarea maximă (2852 cazuri/10 mii loc.), apoi se atestă o micșorare ușoară până la 2682 cazuri către 2019. Comparativ cu 2010 bolile căilor respiratorii au crescut substanțial și se estimează la 66%.

Valorile maxime ale maladiilor respiratorii au fost înregistrate în r-nele Glodeni și Sângerei; iar cele minime în r-nele Soroca și Edineț.

Maladiile sistemului digestiv se plasează pe locul III, cu valoarea medie 819 cazuri /10 000 loc. și constituie 11% din total. Dinamica lor, de asemenea, atestă un trend descendent continuu și constant, (de

la 890 până la 772 cazuri), ce constituie o scădere de cca 13%, față de 2010. Valorile maxime, privind maladiile digestive, s-au înregistrat în r-nele: Florești și Fălești; iar cele mai reduse în r-nele Briceni și Drochia.

Locul IV în structura prevalenței generale ale populației o ocupă *maladiile endocrine*, ce constituie 7% (496 cazuri/10 mii loc.). Este important de remarcat, că acest grup de maladii prezintă un trend ascendent, continuu astfel încât către a. 2019, practic dublându-se ponderea. În r-nele cu cele mai ridicate valori, datorate maladiilor endocrine, se regăsesc r-nele Dondușeni și Florești; iar cele mai reduse în r-nele Fălești și Briceni.

Astfel, structura prevalenței generale din RD Nord, rămâne a fi stabilă, pe toată perioada de estimare. Principalele maladii care au fost înregistrate pe teritoriul dat sunt: *maladiile cardiovasculare, sistemului respirator, digestive și endocrine*.

Bibliografie:

1. Opopol, N. *Sănătatea mediului*. Univ. de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”. Școala Management în Sănătate Publică. – Chișinău: Bons Offices, 2006. pp. 4–22.
2. *Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2020*. Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale. ANSP. - Chișinău 2021. Accesat <https://ansp.md/>;
3. Mogildea, V., et al. *Sursele de impact asupra resurselor de apă*. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord. - Chișinău, 2020, p. 101–109.
4. Bulimaga, C. *Impactul și gestionarea deșeurilor. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. - Chișinău, 2020, p. 112–113.
5. Bodrug, N. *Unele aspecte ale mortalității populației din municipiul Bălți*. În: Conf. șt. naț. cu participare internaț. „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”. (ed. a 4-a). Bălți, 2020. (Tipogr. „Indigou Color”), p. 265–268.
6. Bodrug, N.; Bulimaga, C. *Dinamica prevalenței generale a populației din regiunea de dezvoltare nord a Republicii Moldova*. În: Conf. șt. naț. cu participarea internaț. Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective (ed. a 5-a). Bălți, 2020, p. 257–262.
7. Bodrug, N.; Bunduc, P. *Starea de sănătate a populației*. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. – Chișinău: Tipogr. „Impressum”, 2020, p. 61–66.

MODELAREA SPAȚIALĂ ȘI TEMPORALĂ A DURATEI ȘI INTENSITĂȚII ÎNGHEȚURILOR PERICULOASE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRII CLIMEI REGIONALE

Botnari Aliona, *doctorand, Institutul de Ecologie și Geografie. MEC.*

To plan agrotechnical measures in changing climate it is necessary to track the dynamics of spatial and temporal changes in agrometeorological factors. Late spring and early autumn frosts are limiting factor for agricultural crop production.

To study the duration and intensity of dangerous frosts on the territory of the Republic of Moldova, data from 18 stations of the state hydrometeorological service were used. The factual material includes the duration and intensity of dangerous frosts for the period 2005–2020. The the degree of assurance, duration and intensity, as well as the influence of these particularities on agricultural crops were highlighted.

Key words: *intensity, degree of insurance, late frosts, early frosts.*

MATERIALE ȘI METODE

Pentru efectuarea acestui studiu, am utilizat datele privind durata și intensitatea înghețurilor periculoase, colectate din arhiva Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Perioada analizată cuprinde anii 2005–2020, pentru 18 stații, amplasate pe întreg teritoriul Republicii Moldova. Pentru analiza acestor date am îmbinat metodele tradiționale cu unele metode moderne de analiză spațială și temporală. Am utilizat softul Excel și Arc GIS.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Înghețurile, ca fenomene de risc cu impact negativ, se manifestă, în special primăvara târziu și toamna devreme pe vreme anticiclonală, cu radiație efectivă mare și cu vânt de intensitate mică. Specificul de manifestare a lor, în zona temperate, corespunde cu sezoanele de tranziție a anului, primăvara și toamna având un areal de răspândire pe întreg teritoriul de studiu.

În funcție de momentul apariției și de gradul de intensitate, înghețurile pot deteriora parțial sau semnificativ culturile agricole, sau pot compromite întreaga roadă.

Studiul se conturează din necesitatea de cunoștere și stabilire a pericolului indus de acestea pe anumite teritorii, pentru stabilirea perioadei de însămânțare, de asemenea pentru evaluarea datei de apariție a primelor plantule.

Deteriorarea sau inhibarea proceselor generative a culturilor agricole ca rezultat al influenței temperaturilor scăzute depinde de: numărul de ore sau /și de zile de manifestare a înghețurilor. Evident

este că, cu cât mai multe zile cu temperaturi scăzute la care plantele sunt inhibate sau /și deteriorate, cu atât este mai mare probabilitatea scăderii producivității.

Pentru teritoriul Republicii Moldova esențial este dominante perioade sinoptice caracteristice cu 1 – 2 zile de ger. Repartizate neomogen, ceea ce se datorează unor transformări ale maselor de aer rece Arctic, în timpul deplasării acestuia de la nord spre sud, în funcție de condițiile fizico-geografice întâlnite în cale [1, 5].

Caracteristicile specifice ale înghețurilor sunt determinate pe de o parte de intensitatea, durata, frecvența lor și inclusiv gradul de pericol pentru diferite culturi agricole și corespunzător de natura proceselor care le provoacă pe de altă parte [3]. La rândul său, acestea, sunt determinate de particularitățile fizico-geografice ale teritoriului ca de exemplu: durata și intensitatea înghețurilor periculoase depinde de relief, caracterul suprafeței subiacente, umiditatea solului și a aerului, prezența corpurilor de apă și alte condiții locale.

În aspect temporal, durata înghețurilor în mare parte se limitează la durata nopții sau puțin mai mult. Rareori, acestea se pot manifesta 8-12 ore la rând, în special specific zonelor cu relief depresionar, unde aerul rece cu o densitate mai mare, stagnează în aceste locuri. Pe versanți, durata și intensitatea înghețurilor este mai mică [7, 4].

Trebuie menționat impactul specific al temperaturilor scăzute din anotimpul de iarnă când culturile sunt în fază de „hibernare” și nu au de suferit, din cauza impactului temperaturilor scăzute în perioada de vegetație. Aceasta se datorează faptului că iarna scăderea valorilor temperaturii are loc lent și plantele reușesc să se adapteze către acestea pe când în perioadele de vegetație activă scăderea este bruscă adeseori cu amplitudini mari și corespunzător plantele nu au când să reacționeze. Aceasta este determinată de conținutul de apă capilară aflată în cantități mari care îngheață [6].

Aceste informații sunt, utile în evaluarea pericolului de îngheț al teritoriului, pentru luarea deciziilor privind amplasarea culturilor termofile, pentru alegerea momentului de semănat și recoltare a culturilor, pentru alegerea metodelor de protecție pentru a reduce eventualele daune cauzate de pericolul acestui fenomen natural.

Analiza spațio-temporală a duratei și intensității înghețurilor periculoase pentru întreg teritoriul țării noastre în contextul schimbării climei regionale a scos în evidență următoarele: comparativ cu studiile anterioare [1], cele mai târzii și cele mai timpurii înghețuri au o durată de manifestare scurtă (1 – 2 zile), ceea ce se explică prin faptul că în perioada de manifestare a acestora, aerul se încălzește repede de la suprafața subiacentă. Astfel, durata înghețurilor periculoase, anual, variază de la 1 la 16 zile (SM Cornești) pentru înghețurile târzii de primăvară și de la 1 la 8 zile (SM Cornești) pentru cele timpurii de toamnă.

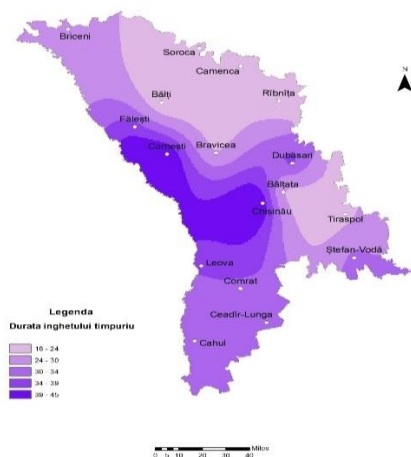


Fig. 1. Durata înghețului timpuriu.

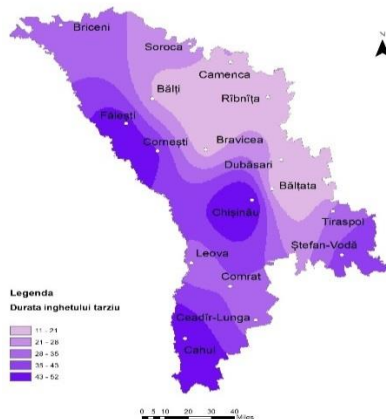


Fig. 2. Durata înghețului târziu.

Pentru întreaga perioadă de studiu, durata înghețurilor târzii de primăvară per teritoriu, variază de la 18 la 51 de zile; pentru cele de toamnă 20–43 zile, ceea ce ne denotă o durată relativ mai scurtă de manifestare a înghețurilor timpurii.

În mediu, pe ani, durata înghețului târziu a constituit 35 de zile și 34 zile pentru înghețurile timpurii de toamnă. Astfel, anii cu cea mai mare durată a înghețului târziu (pe întreg teritoriul) sunt anii 2010 – 75 de zile, 2018 – 52 zile, 2006 – 51 zile, iar pentru înghețurile timpurii 2014 – 57 zile, 2009 – 53 zile, 2006 – 44 zile; cea mai mică durată fiind atestată 2007, 2015 – 22 zile; 2011 – 23 zile pentru înghețurile târzii și 2013 – 21 zile, 2010 – 24 zile, 2016, 2019, 2015, câte 25 zile (fig. 1 și 2).

Cele mai multe zile cu înghețuri pentru întreg teritoriul (2005 - 2020) s-au înregistrat în luna martie – 294 zile, dintre care 48 zile la SM Chișinău, 45 zile SM Fălești. Astfel, pentru perioada supusă studiului (2005-2020), cele mai intensive înghețuri s-au înregistrat la stațiile meteorologice Fălești (-11,4 °C), Chișinău (-10,4°C), Ștefan Vodă (-10,3°C), Ceadâr Lunga (-9,8°C) pentru înghețurile târzii și Bălța, Camenca, căte (-8,0°C), Râbnița (-7,6), Bălți (-7,5), Codrii (-7,3) pentru înghețurile timpurii.

O importanță deosebită o are și cunoașterea intensității înghețurilor periculoase, precum și manifestarea spațială a acestui parametru pe întreg teritoriu de studiu.

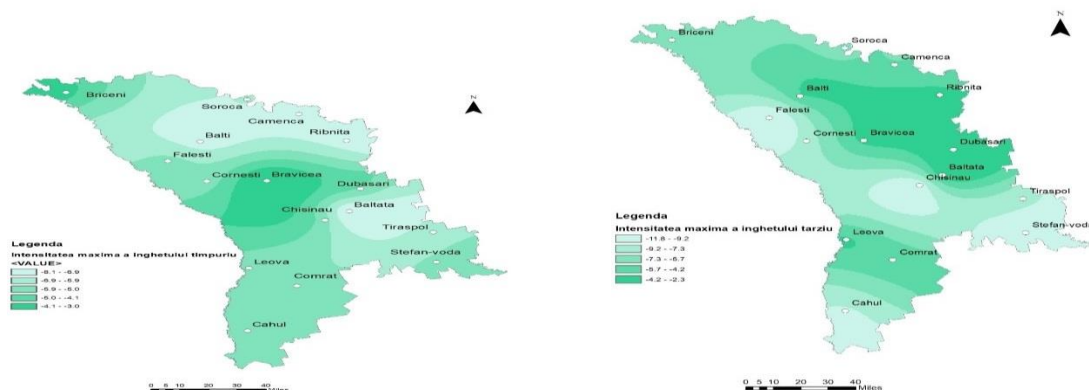


Fig. 2. Intensitatea maximă a înghețului timpuriu

Fig. 2. Intensitatea maximă a înghețului târziu.

Cea mai mare intensitate înregistrată (pentru perioada 2005-2020) a fost la SM Fălești (11.4°C, 2018), Chișinău (10.4°C, 2013), Ștefan Vodă (10,3°C 2013) (fig. 3 și 4).

CONCLUZII:

1. Informația privind durata și intensitatea celor mai târzii și celor mai timpurii înghețuri prezintă un interes deosebit pentru: evaluarea riscului de îngheț al teritoriului; pentru luarea deciziilor cu privire la amplasarea culturilor termofile; pentru alegerea momentului de semănat și recoltare a culturilor.
2. Odată cu creșterea intensității, scade durata și respectiv probabilitatea de apariție a acestui fenomen.
3. Cele mai multe zile cu îngheț pentru perioada 2005-2020 s-au înregistrat la SM Chișinău și Fălești, respectiv 48 și 45 zile.
4. Anii cu cele mai multe zile cu înghețuri periculoase sunt 2010, 2018 pentru înghețurile târzii și 2014, 2009 pentru înghețurile timpurii.
5. Cea mai mare intensitate înregistrată (pentru perioada 2005-2020) a fost la sm Fălești (11.4°C), sm Chișinău (10.4°C), sm Ștefan Vodă (10,3°C).

Bibliografie:

1. Бабиченко, В.Н. *Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии*. - Ленинград, Гидрометеиздат, 1991.- 190 с.
2. Венцкевич Г.З. *Сельскохозяйственная метеорология*. Гидрометеорологическое издательство Ленинград, 1952
3. Гольцберг, И.А. *Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними*. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1961. - 198 с.
4. Грингоф, И.Г.; Пасечнюк, А.Д. *Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения*. - Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2005. - 552 с.
5. Мищенко, З. А. *Агроклиматология: учебник*. – Киев: КНТ, 2009. -512 с.
6. Максимов, Н.А. *Избранные работы по засухоустойчивости и зимоустойчивости растений*. В: Известия АН СССР М. 1952.
7. Стрижанцева, О.М. *С 85 Сельскохозяйственная метеорология: учебник* Бишкек: Изд-во КРСУ, 2017. 226 с.

EVALUAREA IMPACTULUI STAȚIEI DE EPURARE BIOLOGICĂ DIN OR. FLOREȘTI ASUPRA APEI RÂULUI RĂUT

Bulimaga Constantin, *doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, șeful Laboratorului Ecoumbanistică*, Ganja Elena, *cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

It was established that the exceedances (ratio) of the concentrations of the indices in the Biological wastewater treatment plant (BTP) downstream / upstream of BTP indices occur practically for all the pollutants analyzed, especially for NH_4^+ of 7.05 times, BOD_5 of 4.22 times, COD-Cr of 4.77 time. The ratio of the concentrations of the analyzed indices from the waters, out of the BTP / norms established by GD 950 of 25.11.2013, (Annex 2), for the analyzed pollutants took place, for: substances in suspension in the interval 1.16-1.77

times; COD-Cr, overruns are 2.36-4.77; for BOD₅, in the range 1.46-2.40; after NH₄⁺, the value of the ratio is in the range of 2.13 - 10.64 times.

The largest exceedances, as for the ratio of the concentrations of the indices in the downstream BTP/ upstream BTP waters, as well as for the ratio of exit from BTP/ GD 950 norms of 25.11.2013, (Annex 2), in the first place are the exceedances for NH₄⁺, followed by the exceedances for BOD₅, COD-Cr and suspended substances.

The results confirm that the treated water at BTP Floresti, as in the cases of urban ecosystems Chisinau, Orhei, Telenesti, Balti, is one of the essential sources of surface water pollution.

The article is made within the Project. „Assessing the stability of urban and rural ecosystems in order to ensure sustainable development”. Project: 20.80009.7007.11

Key words: wastewater, wastewater treatment, suspended substances, water quality indicators.

INTRODUCERE

Anterior au fost efectuate cercetări privind impactul antropic asupra apelor de suprafață, învelișului de sol și a diversității floristice în ecosistemul urban Chișinău [1-3]. Autorii au efectuat analiza conținutului compusilor de azot în probele de apă prelevate din obiectele acvatice din ecosistemul urban Orhei, care demonstrează, că cel mai înalt grad de poluare după compușii azotului este apa epurată la stația de epurare [4]. A fost stabilit, că gradul de poluare a apei r. Răut este mai înalt în aval de or. Orhei, ceea ce se explică prin deversarea apelor purificate de la stația de epurare amplasată pe deal, și a apei râșorului Ivanos care traversează or. Orhei unde are loc poluarea lui esențială.

În legătură cu acest fapt prezintă interes calitatea apelor epurate la stația de epurare a apelor reziduale (SEB) din or. Florești.

Scopul prezentei lucrări constă în evaluarea impactului cauzat de apele reziduale epurate la SEB Florești asupra apei r. Răut. din or. Florești.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu a servit Stația de epurare biologică (SEB) a apelor reziduale din or. Florești. Au fost prelevate probe de apă din r. Răut, amonte de SEB, probe de apă reziduale care intră la SEB, probe de apă epurată la ieșirea de la SEB și probe de apă din r. Răut după deversarea apelor purificate la SEB (aval de SEB).

Datele privind rezultatele analizelor chimice au fost prezentate de SEB, or. Florești.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele privind dinamica procesului de epurare a apelor reziduale la stația de epurare din or. Florești sunt prezentate în fig. 1-6.

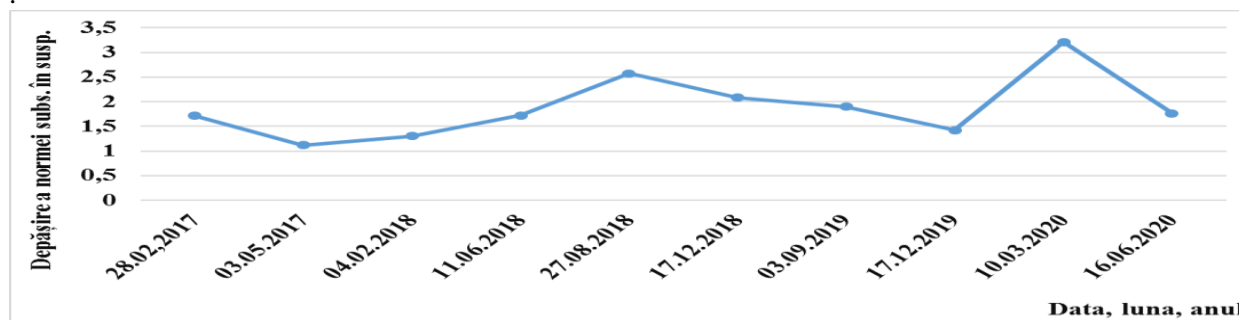


Fig. 1. Dinamica depășirilor valorilor – limită a substanțelor în suspensii stabilite prin HG 950 din 25.11.2013 (Anexa 2), SEB, Florești.

Rezultatele obținute demonstrează, că depășirile după substanțe suspendate(SS) în perioada 2017-2020 au fost în intervalul 1,12 (03.05.2017) și 3,21 ori (10.03.2020).

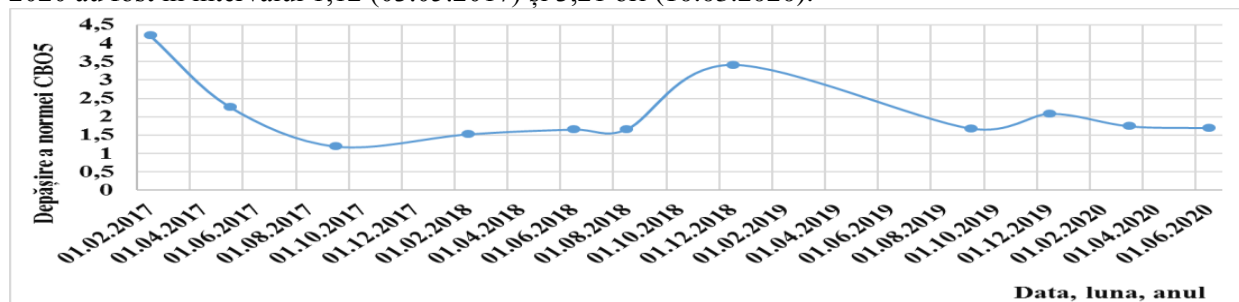


Fig. 2. Dinamica depășirilor valorilor – limită a CCO-Cr stabilite HG 950 din 25.11.2013 (Anexa 2), SEB, Florești.

Depășiri după CCO-Cr au fost în limita (ori): 1,92 (28.02.2017) - 3,89 (17.12.2018).

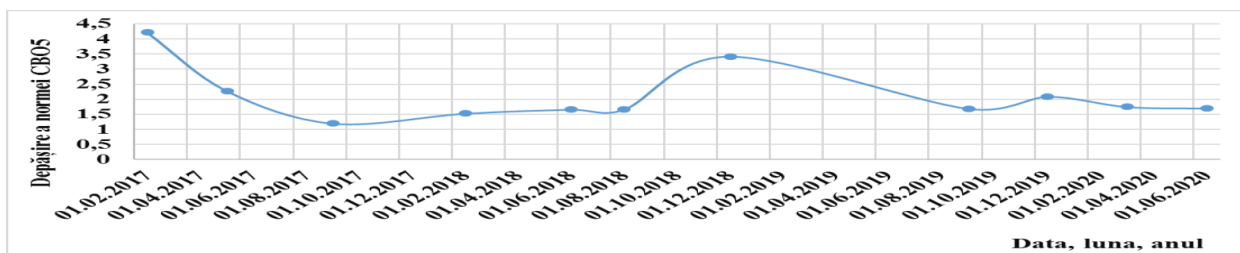


Fig. 3. Dinamica depășirilor valorilor – limită a CBO₅ stabilite prin HG 950 din 25.11.2013 (Anexa 2), SEB, Florești.

Depășiri după CBO₅ au constituit de la 1,20 (03.09.2017) până la 4,22 ori (28.02.2017)

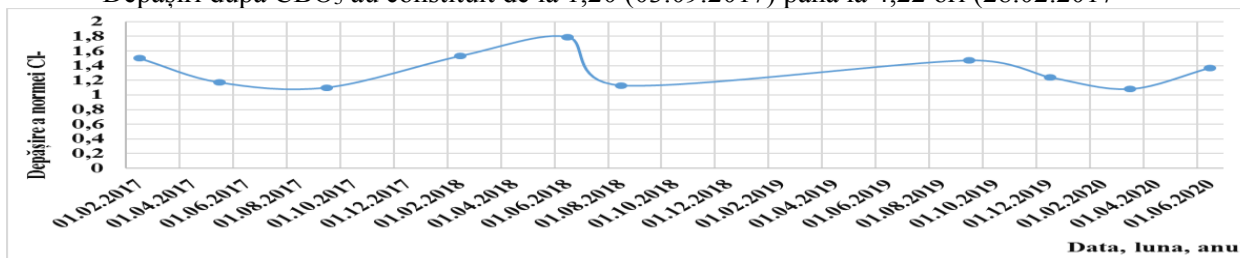


Fig. 4. Dinamica depășirilor valorilor – limită a Cl⁻ stabilite prin HG 950 din 25.11.2013 (Anexa 2), SEB, Florești.

Depășiri după ioni de Cl⁻ au constituit 1,11 (03.09.2017) și 1,79 ((11.06.2018).

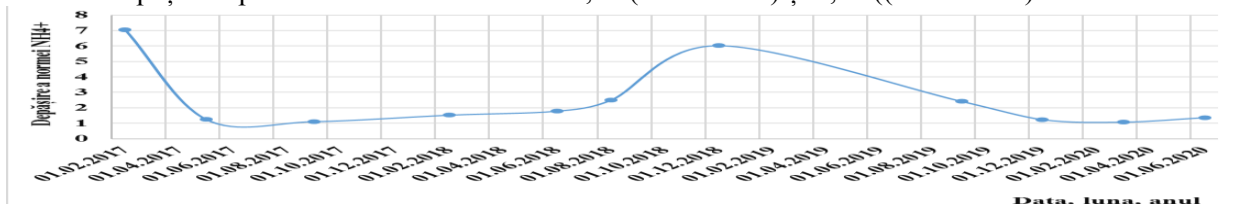


Fig. 5. Dinamica depășirilor valorilor – limită a NH₄⁺ stabilite prin HG 950 din 25.11.2013 (Anexa 2), SEB, Florești.

Depășirile după NH₄⁺ au constituit de la 1,22 (16.06.2020) până la 7,37 ((17.12.19).

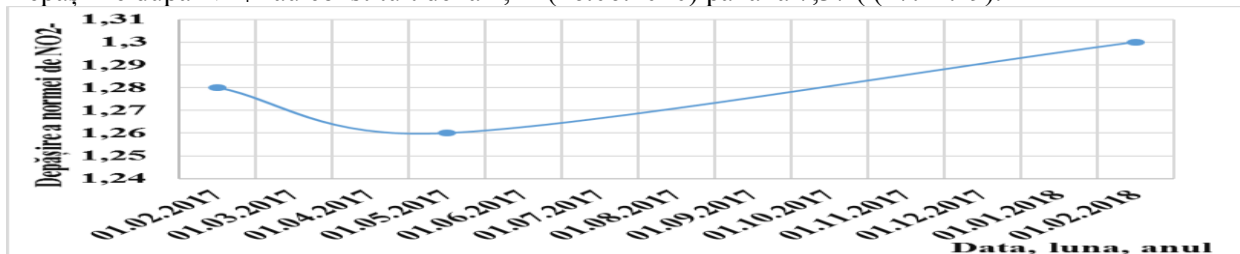


Fig. 6. Dinamica depășirilor valorilor – limită a NO₂⁻ stabilite prin HG 950 din 25.11.2013 (Anexa 2), SEB, Florești.

Depășiri după NO₂⁻ în 2017 constituie 1,28 (28.02.2017) și 1,26 ((03.05.2017). Depășiri după NO₃⁻ constituie 4,79 în (28.02.2017).

Analiza privind conținutul oxigenului dizolvat în apa r. Răuț după deversarea apelor reziduale epurate demonstrează, că practic pentru toate probele din toți anii o diminuare a acestuia cu 0,74 mg/l în 28.02.2017 și în 03.05.2017; cu 0,8 mg/l în 03.09.2017 și 0,75 mg/l în a. 2018, și cea mai mare diminuare a conținutului de oxigen este de 2,72 mg/l în (10.03.2020) și 2,13 mg/l în (16.06.2020).

În rezultat, se poate constata, că unul din impacturile SEB asupra mediului este cauzat de gradul inadecvat de epurare a apelor reziduale la stația din Florești, unde are loc depășirea concentrațiilor indicilor poluanților din apă r. Răuț aval SEB /amonte de SEB practic pentru toți poluanții analizați, ceea ce duce la poluarea apelor de suprafață, și în așa mod apele epurate și deversate servesc o sursă de poluare esențială a apei r. Răuț.

CONCLUZII:

1. A fost stabilit, că depășirile (raportul) concentrațiilor indicilor de poluare din apa aval SEB /amonte de SEB au fost înregistrate practic pentru toți poluanții analizați, îndeosebi pentru NH₄⁺ de 7,05 ori (28.02.2017), CBO₅ de 4,22 ori (28.02.2017), CCO-Cr -de 4,77 ori (03.09.2019).

2. Raportul concentrațiilor indicilor analizați din apele, ieșite de la SEB/norme stabilite prin HG 950 din 25.11.2013, (Anexa 2, privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în corpurile de apă pentru localitățile urbane și rurale), pentru poluanții analizați au avut loc, pentru: substanțe în suspensie în intervalul 1,16-1,77 ori; CCO- Cr, depășirile constituie 2,36-4,77 ori; pentru CBO₅, acestea se găsesc în intervalul 1,46 – 2,40 ori; pentru NH₄⁺, valoarea raportului este în intervalul 2,13–10,64 ori.

3. Cele mai mari depășiri pentru raportul concentrațiilor indicilor din apele aval SEB /amonte SEB, precum și pentru raportul ieșire de la SEB/ norme HG 950 din 25.11.2013, (Anexa 2), pe primul loc sunt depășirile pentru NH₄⁺, urmează depășirile pentru CBO₅, CCO-Cr și substanțe în suspensie.

4. Rezultate obținute confirmă faptul, că apele epurate la SEB Florești, ca și în cazurile ecosistemelor urbane Chișinău, Orhei, Telenești, Bălți, reprezintă una din sursele esențiale de poluare a apelor de suprafață.

Bibliografie:

1. Bulimaga, C.; Mogîldea, V.; Bors, A.; Negara, C.; Tugulea, A.; Sciudlova, E. *Starea ecologică a apelor de suprafață în ecosistemul urban Chisinau*. În: Академику Л.С. Бергу-135 лет: Сборник научных статей. Есо-Тирас, Бендеры-2011, p.114 – 117.

2. Burghelea, A.; Bulimaga, C.; Kuharuc, E.; Mogildea, V. *Impact of waste on soil cover in Chisinau urban ecosystem*. In: Advances in Environmental Sciences-International Journal of the Bioflux Society, 2013, Volume 5 (2), p. 239-244. ELSEDIMA International Conference, Cluj-Napoca, 2012, Selected papers, BioFlux.

3. Bulimaga, C.; Mogildea, V.; Grabco, N.; Certan, C.; Tugulea, A. *Utilizarea SIG in evaluarea gradului de poluare a apelor râului Bâc*. În: Materialele simpozionului international Sisteme informatiionale geografice. Editia a XXII-A, Chisinau, 2015, p. 97-102.

4. Bulimaga, C.; Certan, C.; Burghelea, A.; Grabco, N.; Bodrug, N.; Rusu, M. *Starea ecologică a componentelor de mediu din ecosistemul urban Telenești și teritoriile adiacente*. În: Ministerul Educației, Culturii și Cercetării. Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir”, Facultatea Științe ale Naturii, USDC, Departamentul Științe Biologice și Geomice, USDC. Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice. Ediția a II-a. Materialele Conferinței științifice cu participarea internațională, Chișinău, 23 noiembrie 2018, p. 22-24.

DINAMICA ȘI STRUCTURA INCIDENȚEI GENERALE A POPULAȚIEI DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD ȘI DEPENDENȚA ACESTEIA DE CALITATEA MEDIULUI

Bulimaga Constantin, *doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, șeful Laboratorului Ecourbanistică*, Bodrug Nicolae, *cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

It is established that the first place after the general incidence of the population in the Northern Development Region (NDR) is district Sângerei, being about 49 percent higher than the average for the region. Bălți municipality is in second place, exceeding by 45.2% the average value registered in the NDR. On the third place in the general incidence of the population of the NDR, is district Glodeni, being 30.8% higher than NDR.

The dynamics of respiratory diseases is in an increasing trend from 896.5 cases in 2010 to 1535.5 in 2019, and there is an increase of about 71.3 percentage points.

Respiratory system diseases rank first, with 1194 cases per 10 thousand inhabitants and constituted 44.7% of the total number of diseases. The highest number of diseases of the respiratory system in the NDR were registered in Balti municipality, district Glodeni, Sângerei, etc. High incidence value for district Sângerei, mun. Bălți, district Glodeni et al. it is explained by the quality of the environmental components (emissions to the atmosphere) in the given localities.

The dependence of the general incidence of the population (especially after the diseases of the respiratory system) on the degree of environmental pollution (emissions into the air) in the given locality is demonstrated.

Diseases of the cardiovascular system remain in second place, with an average value of 194.0 / 10,000 cases and constitute 7.3 percent of the total number. This group of diseases has an increasing character, from 173.0 / 10,000 in 2010 to (239.0 / 10,000 cases by 2017), then there is a decrease to 157.7 cases in 2019.

Key words: *general incidence, diseases, respiratory system, cardiovascular system, quality of the environment.*

INTRODUCERE

Mediul are un rol crucial în bunăstarea fizică, mentală și socială a oamenilor. Relațiile complexe dintre factorii de mediu și sănătatea umană, ținând seama de multiple interacțiuni, este necesar de analizat într-un context spațial, socio-economic și cultural mai larg. Speranța de viață la naștere în UE-27 este printre cele mai ridicate din lume - aproape 76 de ani pentru bărbați și 82 de ani pentru femei [1]. Cea mai mare parte a creșterii speranței de viață în ultimele decenii sa datorat supraviețuirii mai bune a persoanelor cu vârsta peste 65 de ani, în timp ce înainte de 1950 sa datorat în principal reducerii deceselor premature (adică decesul sub vârsta de 65 de ani). În medie, bărbații se așteaptă să trăiască aproape 81% din viața lor fără handicap, iar femeile 75% [1]. Degradarea mediului, prin poluarea aerului, solului cu

substanțele chimice (pesticide), a apei cu poluanți generați de gestionarea proastă a deșeurilor și substanțelor chimice, poluare fizică (prin zgomot), și pierderea zonelor naturale, combinate cu modificări ale stilului de viață, pot contribui la creșterea substanțială a ratelor de îmbolnăviri cum sunt, diabet, boli ale sistemului cardiovascular și nervos, cancer - toate fiind probleme majore de sănătate publică pentru populația Europei [1].

Anterior [2], a fost realizat un studiu comparativ al stării sănătății populației din Regiunea de Dezvoltare Nord (RDN) [2]. Studiile privind prevalența, dinamica și cauzele mortalității generale a populației din RDN au fost efectuate în [3]. În această lucrare a fost analizată mortalitatea generală după tipurile de boli, care indică, că pe primul loc este mortalitatea cauzată de bolile *sistemului circulator* (cardiace), locul doi - mortalitatea cauzată de *tumori maligne*, apoi urmează, decesele cauzate de *bolile sistemului digestiv, traume și otrăviri, bolile sistemului respiratoriu și sistemul endocrin*. Din aceste considerente a apărut necesitatea evaluării și a incidenței în regiunea studiată.

Scopul lucrării constă în stabilirea dinamicii incidenței generale și structurii acesteia după principalele maladii, evaluarea dependenței îmbolnăvirilor de calitatea mediului în RDN.

MATERIALE ȘI METODE

Obiectul de cercetare a servit incidența generală a populației din RDN și analiza structurii incidenței după principalele maladii. Incidența reprezintă un indicator de bază, ce determină starea sănătății umane, și care este, determinată de starea ecologică, socială și economică a populației. Studiile privind dinamica incidenței generale a populației, au fost efectuate pentru perioada anilor 2010–2019, analizate și comparate cu incidența generală din alte regiuni de dezvoltare ale Republicii Moldova. Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 1.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Articolul în cauză a fost realizat în cadrul Proiectului: 20.80009.7007.11 „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, (2020–2023).

Conform datelor obținute, rata incidenței generale a populației din RDN are valori variabile, cu tendințe evidente de majorare, pe toată perioada de estimare (2010–2019). Micșorarea gradului de îmbolnăvire pe r-ane are loc în consecutivitatea: Sângerei > mun. Bălți > Glodeni > Râșcani > Fălești > Drochia > Briceni > Soroca > Dondușeni > Edineț > Ocnîța. Valoarea medie a incidenței RDN constituie 2672 cazuri la 10 mii locuitori.

Compararea incidenței generale medii pe regiunile Republicii Moldova, indică la faptul că, cea mai înaltă valoare, a indicelui respectiv, s-a înregistrat în RD Centru cu 2780,6 cazuri la 10 mii locuitori, urmată de RD UTA Găgăuzia (2743,4/10000), RDN (2672,0/10000) și RD Sud cu 2174,3 cazuri.

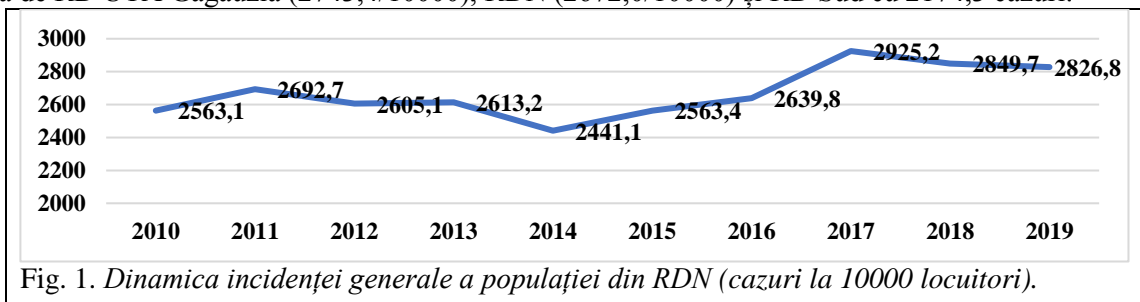


Fig. 1. Dinamica incidenței generale a populației din RDN (cazuri la 10000 locuitori).

După cum am menționat, valoarea medie a incidenței generale a populației în RDN, pe perioada estimată (2010–2019), constituie 2672 cazuri la 10 mii locuitori.

Așadar, dacă în 2010 valoarea acestui indice a fost minimă (2563,1 cazuri la 10000 locuitori), atunci către 2019 a atins valori maxime (2826,8/10000), ce constituie o majorare cu circa 10,3 la sută, iar față de 2018 s-a micșorat cu 0,8 puncte procentuale. Rezultatele studiului privind incidența pe raioane în RDN este demonstrată în fig. 2.

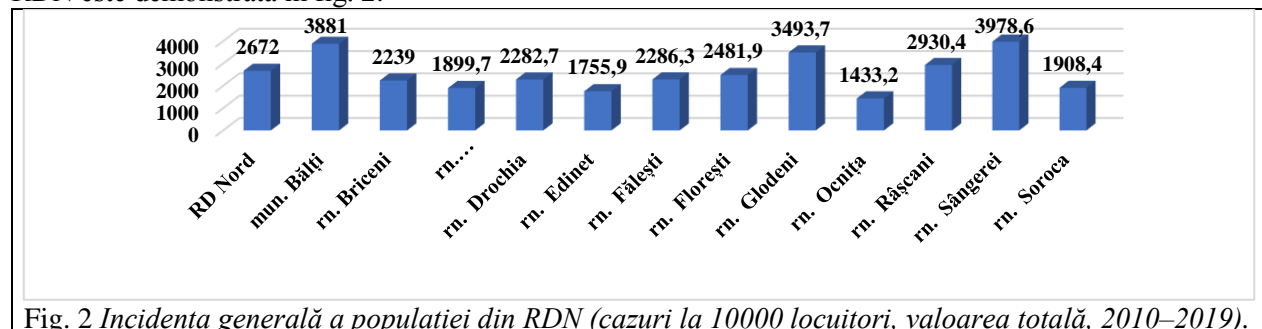


Fig. 2 Incidența generală a populației din RDN (cazuri la 10000 locuitori, valoarea totală, 2010–2019).

Rezultatele din fig. 2, demonstrează, că valoarea maximală a incidenței este stabilită pentru r-nul Sângerei (3978,6), pe locul doi urmează mun. Bălți (3881), iar pe locul trei este amplasat r-nul Glodeni. Valoarea maximă a incidenței generale a populației a fost înregistrată în 2017 și a constituit 2925,2 cazuri, iar cea minimă în 2014 (2441,1/10000), fig. 1.

Cele mai înalte valori a incidenței generale sau înregistrat în r-nele: Sângerei (3978,6/10000), mun. Bălți (3881,0/10000), Glodeni (3493,7/10000) și Râșcani (2930,4/10000). După ele urmează: Florești (2481,9), Fălești (2286,3), Drochia (2282,7), Briceni (2239), Soroca (1908,4), Dondușeni (1899,7), Edineț (1755,9) și Ocnîța (1433,2).

Așadar, cel mai înalt grad de îmbolnăvire (valoarea medie) a fost stabilit pentru r-nul Sângerei, fiind cu circa 49% mai înalt față de media RDN. Cele mai mari valori a incidenței au fost înregistrate în 2018, fiind de 4261,6/10000, iar cea mai mică - în 2010 cu 3466,9 cazuri. Comparativ cu 2010, incidența în r-nul Sângerei s-a majorat cu circa 20,9%.

Acest fapt, posibil, este cauzat de emisiile care au loc în atmosferă și care au constituit în 2010 - 70,7 t, până la 735,6600 t în 2015; 740,430 t în 2016; 4616,700 t în 2017; 4522,600 t în 2018 și 3938,8500 t în 2019 [4].

Locul doi îi revine mun. Bălți (valoarea medie) a constituit 3881,0 cazuri la 10 mii locuitori (în perioada de estimare), fiind cu 45,2% mai înaltă față de valoarea medie a incidenței înregistrată în RDN. Valoarea maximă a fost înregistrată în 2017 și a constituit 4394,3/10000; iar cea minimă în 2011 cu 2939,3 cazuri. Comparativ cu 2010 a avut loc majorarea incidenței cu circa 16,7%.

Acest fapt este demonstrat de poluarea excesivă a mediului de la 901,252 t în 2010, până la 946,427 t în 2017; 1371,3260 t în 2018 și 1363,9500 t în 2019 [4].

Pe locul trei în structura incidenței generale a populației din RDN, se găsește r-nul Glodeni cu valoarea medie 3493,7 cazuri, fiind cu 30,8% mai înaltă față de RDN. Valoarea maximă a fost înregistrată în 2017, și este de 4089,0 cazuri, iar cea minimă în 2014 (3007,5). Comparativ cu anul 2010 s-a majorat cu 19,1%.

Acesta se explică prin poluarea excesivă în anii 2010 - 476,85 t; 2011 - 437.010 t; 2012 - 462,258 t, și care a început să se diminueze treptat din 2013 până în 2019: 2013- 263,441t; 2014 - 613,189 t; 2015 - 261,414 t; 2016 - 256,140 t; 2017 - 259,3359 t; 2018-265,627t și 2019 - 290,540 t. Aceste date demonstrează faptul, că, numărul mare de incidență în cele trei localități (r-nul Sângerei, mun. Bălți și r-nul Glodeni este cauzat de calitatea mediului și, în primul rând, de gradul înalt de poluare a aerului atmosferic.

Analiza comparativă a incidenței generale pe regiunile republicii indică la faptul, că cea mai înaltă valoare, a indicelui respectiv, s-a înregistrat în RD Centru cu 2780,6 cazuri la 10 mii locuitori, urmată de RD UTA Găgăuzia (2743,4/10000), RDN (2672,0/10000) și respectiv RD Sud cu 2174,3 cazuri.

În structura incidenței generale a populației din RDN s-a stabilit, că cele mai răspândite sunt bolile: *sistemului respirator, cardiovasculare, digestive, infecțioase, traume și otrăviri, urmate de maladiile genito-urinar și osteo-articulare.*

Analiza structurii incidenței generale, din RDN, a demonstrat că, pe primul loc se mențin stabil *maladiile sistemului respirator* (fig. 3), cu valoarea medie de 1194,0 cazuri la 10000 locuitori, ceea ce constituie 44,7% din numărul total de îmbolnăviri.

Dinamica maladiilor sistemului respirator sunt într-un trend permanent de majorare de la 896,5 cazuri în 2010 până la 1535,5 în 2019, deci a avut loc o majorare substanțială cu circa 71,3 puncte procentuale, iar față de 2108 a avut loc o majorare nesemnificativă (0,6 puncte procentuale). Valoarea maximă a maladiilor date a fost înregistrată în 2019 (1535,5 cazuri) și cea minimă în 2010 (896,5).

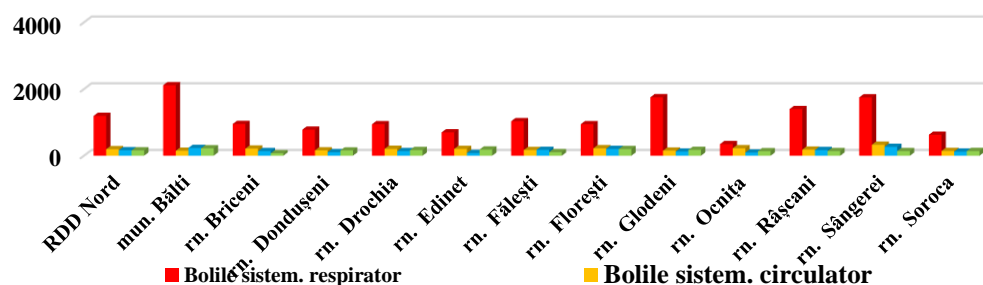


Fig. 3. Principalele maladii în structura incidenței generale în RDN (cazuri la 10000 locuitori, 2010–2019).

Acest grup de maladii (sistemul respiratoriu) cu cea mai înaltă răspândire a fost înregistrat în mun. Bălți, unde sunt consemnate cele mai multe cazuri 2112,3/10000; Glodeni (1751,1/10000); Sângerei (1748,2/10000); iar cele mai mici valori au fost înregistrate în r-nul Ocnița (347,2/10000); r-nul Edineț (698,8/10000) și r-nul Dondușeni (779,8 cazuri). Dinamica maladiilor în structura incidenței generale este prezentată în fig. 3.

Compararea incidenței generale a populației pe raioane din RDN (fig. 2), și datele fig. 4, indică la faptul, că aceasta (incidența generală) practic este determinată de maladiile bolilor sistemului respiratoriu care constituie 44,7% din numărul total de îmbolnăviri, unde consecutivitatea ordinii de diminuare a incidenței este: mun. Bălți, r-nele Glodeni, Sângerei, Râșcani, RDN, Fălești, Florești, Drochia, etc.

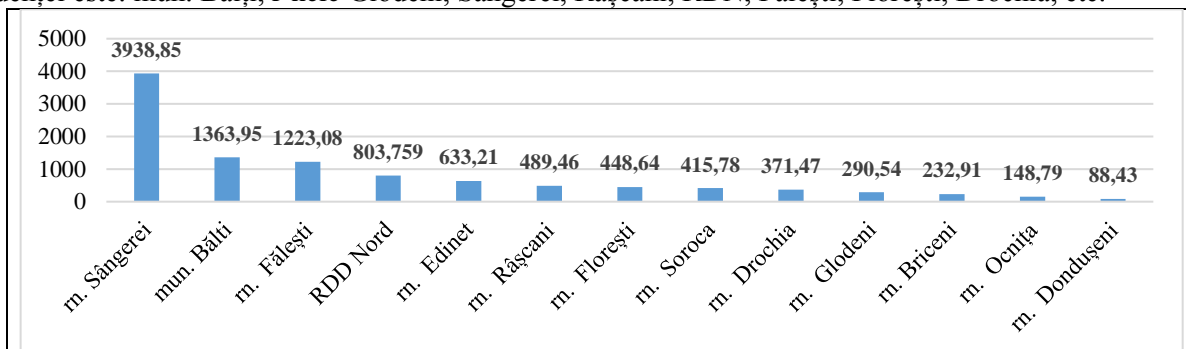


Fig. 4 Emisiile, *(totale, t *) Emisiile sunt colectate din Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului. Inspectoratul protecție mediului. Anuarul IPM-2019, Protecția mediului în Republica Moldova”. Chișinău: Pontos, 2020.

În baza acestor rezultate, se poate concluziona, că cel mai înalt grad de îmbolnăviri în structura incidenței generale a populației din RDN sunt maladiile sistemului respiratoriu, și cel mai înalt grad de îmbolnăviri pe aceste maladii este stabilit în r-nul Sângerei și mun. Bălți, unde aerul atmosferic este excesiv de poluat. Acest fapt, poate fi explicat prin calitatea aerului atmosferic în localitățile date. Acestea sunt confirmate prin datele privind emisiile în atmosferă de la întreprinderile industriale și transport [4].

În r-nul Sângerei în care incidența este cea mai mare, și emisiile totale în atmosferă sunt tot cele mai mari, și constituie 3938,8500 t (sectorul energetic – 40,0390 t, transport – 56,4600 t, sectorul industrial – 316,6300 t, alte surse – 3525,7300 t). Emisiile în mun. Bălți pentru anul 2018, total constituie 1363,9500 t (sectorul energetic – 32,6990 t, transport – 151,1070 t, sectorul industrial – 687,9870 t, alte surse – 492,1610 t).

În r-nul Glodeni emisiile totale constituie 290,5400 t (sectorul energetic – 72,3400 t, transport – 32,5650 t, sectorul industrial 159,1190 t, alte surse – 26,5250 t). În r-nul Râșcani emisiile totale constituie 489,4600 t (sectorul energetic 83,8293 t, transport – 69,4798 t, industrie – 206,2246 t, alte surse – 129,9335 t).

Analiza cauzelor numărului înalt de îmbolnăviri, indică la faptul, că în mun. Bălți funcționează 18 cazangerii și toate cu consum de combustibil solid (cărbune). În r-nul Glodeni funcționează 21 cazangerii și toate cu consum de cărbune. În r-nul Sângerei funcționează 118 cazangerii și toate cu consum de cărbune. Numărul de instalații de epurare în r-nul Sângerei constituie 70, iar 63 dintre ele funcționează neeficient. [4].

Menționăm, că consumul de cărbune cauzează cel mai înalt nivel de poluare a mediului înconjurător. În baza celor expuse mai sus se poate concluziona: *factorii care duc la un număr mare de îmbolnăviri este cauzat de calitatea aerului atmosferic, de emisiile care au loc în atmosferă, cu care populația respiră. Prin acest fenomen, se explică și faptul, că cel mai mare număr în structura incidenței sunt bolile căilor respiratorii. Astfel, incidența prin bolile sistemului respirator în mare măsură este determinată de gradul de poluare a aerului atmosferic.*

Maladiile sistemului cardiovascular se mențin stabil pe locul II, având valoarea medie 194,0 cazuri la 10 mii locuitori și constituind 7,3% din numărul total. Dinamica acestui grup de maladii are un caracter variabil, cu tendințe evidente de majorare, de la 173,0/10000 în 2010, către 2017 a atins valoarea maximă (239,0/10000). După care se înregistrează o scădere către 2019 (valoarea minimă – 157,7/10000). Așadar, dacă în 2010 au fost înregistrate 173,0/10000, atunci către 2019 a atins valoarea (157,7/10000), ce constituie o micșorare cu circa 8,8 puncte; iar față de 2018 a avut loc o descreștere cu circa 14%, de la 183,3 la 157,7 cazuri la 10 mii locuitori.

Cele mai înalte valori a incidenței prin maladiile cardiovasculare au fost înregistrate în r-nele: Sângerei (327,8/10000); Ocnîța (222,3/10000) și Briceni (212,7/10000); iar cele minime în r-nul Glodeni (152,7/10000) mun. Bălți (146,8/10000) și Soroca (141,7/10000).

Maladiile sistemului digestiv se plasează pe locul III, cu valoarea medie 163,3/10000 și constituie 6,1% din total. Dinamica maladiilor respective atestă un trend de descreștere față de a. 2010 (de la 169,2 în 2010 până la 148,1 cazuri în 2019, ce constituie o descreștere cu circa 12,0 la sută; iar față de 2108 s-a înregistrat o majorare nesemnificativă (4,0%). Valoarea maximă a fost înregistrată în 2011 cu 218,4 cazuri la 10 mii locuitori; iar cea minimă în 2016 (144,9 cazuri).

Valorile maxime prin maladiile digestive s-au depistat în r-nele: Sângerei (264,3); mun. Bălți (231,8), Florești (203,1); iar cele minime: Edineț (78,4), Ocnîța (94,2) și respectiv Dondușeni 103,8 cazuri.

Locul IV în structura incidenței generale ale populației le ocupă *bolile infecțioase și parazitare* cu 156,8 cazuri la 10 mii locuitori, ce constituie 5,9%. Este important de remarcat, că acest grup de maladii are o tendință vădită și continuă de micșorare cu circa 51,4 puncte procentuale față de 2010. În 2010 a fost înregistrată valoarea maximă (238,1/10000), iar cea minimă în 2019 (122,3/10000). Valori maxime au fost înregistrate în: mun. Bălți 220,3; și r-nele Florești 197,8; Edineț 182,1; iar cele minime în: Briceni 72,8; Fălești 103,1 și Ocnîța 134,2.

CONCLUZII:

1. Cea mai înaltă valoare a incidenței generale a populației (media) din RDN este stabilită în r-nul Sângerei (3978,6/10000), după care urmează mun. Bălți (3881/10000), r-nul Glodeni (3493,7/10000) etc. Incidența înaltă în r-nele date se explică prin gradul esențial de poluare a aerului atmosferic, în localitățile date.
2. Dinamica maladiilor sistemului respirator sunt într-un trend permanent de majorare de la 896,5 cazuri în 2010 până la 1535,5 în a. 2019, cu o creștere de circa 71,3 puncte procentuale, față de 2010. Aceste maladii se situează pe primul loc și constituie 44,7% din numărul total de îmbolnăviri.
3. În structura incidenței generale cele mai răspândite maladii, în rândurile populației, din RDN, sunt bolile: *sistemului respirator, sistemul cardiovascular, sistemului digestiv, bolile infecțioase și parazitare.*
4. Dintre Regiunile de Dezvoltare a RM cea mai înaltă valoare, a incidenței, a fost înregistrată în RD Centru (2780,6/10000), urmată de RD UTA Găgăuzia (2743,4/10000), RDN (2672,0/10000) și respectiv RD Sud cu 2174,3/10000, cazuri.
5. În RDN este demonstrată dependența incidenței generale a populației (îndeosebi după bolile sistemului respiratoriu) de gradul de poluare a mediului (emisiile în aerului atmosferic).

Bibliografie:

1. <https://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/synthesis/chapter5.xhtml> *The European environment – state and outlook 2010*: Synthesis Chapter 5: environment, health and quality of life, 20.04.2021
2. Bodrug, N.; Bunduc, P. *Starea de sănătate a populației*. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. – Chișinău: Tipografia „Impressum”, 2020, p. 61–66.
3. Bulimaga, C.; Bodrug, N.; Portarescu, A. *Dinamica și cauzele mortalității generale a populației din regiunea de dezvoltare Nord*. Universitatea de stat din Tiraspol facultatea biologie și chimie. Conferința științifico-practică cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” ediția viii 20–21 martie 2021, Vol. I, Biologie. - Chișinău 2021, p. 10–19.
4. *Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului. Inspectoratul protecție mediului. Anuarul IPM 2019, Protecția mediului în Republica Moldova*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2020. - 500 p.
5. *Ministerul Sănătății. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova, anul 2011*. - Chișinău 2012. <http://ms.gov.md/public/info/analiza/statistics/2011>. Accesat în septembrie 2012;
6. *Ministerul Sănătății al Republicii Moldova. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2013*. Chișinău 2014. <http://ms.gov.md/date-statistice-anul-2013#>. Accesat în octombrie a. 2014;
7. *Ministerul Sănătății al Republicii Moldova. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2014*. - Chișinău 2015.
8. http://www.ms.gov.md/sites/default/files/indicatori_preliminari_in_format_prescurtat_privind_sanatatea_populatiei_si_activitatea_ims_2014-2015.pdf. Accesat în octombrie a. 2015;
9. *Ministerul Sănătății al Republicii Moldova. Centrul Național de Management în Sănătate. Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2016*. Chișinău, 2017. http://www.ms.gov.md/sites/default/files/indicatorii_preliminari_privind_sanatatea_populatiei_si_rezultatele_de_activitate_ale_institutiilor_medico-sanitare_anii_2015_si_2016.pdf. Disponibil a. 2017;

RESURSELE DE APĂ SUBTERANĂ DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD ȘI PARTICULARITĂȚILE EXPLOATĂRII ACESTORA

Burduja Daniela, *Institutul de Ecologie și Geografie, Școala Doctorală ASEM, MEC.*

The purpose of this study is to assess groundwater resources and their exploitation. The objectives of the study are: 1. highlighting groundwater resources; 2. analysis of groundwater wells and their use; 3. Highlighting the share of groundwater in the total volume of water captured; 4. analysis of decentralized groundwater sources.

Key words: *groundwater sources, water capture, fountains, springs.*

INTRODUCERE

Un rol deosebit în bilanțul terestru al apei îl joacă au cele subterane. Ele se includ activ în ciclul hidrologic ca parte componentă a debitului subteran de apă. Repartizarea resurselor de apă subterană pe teritoriul republicii nu este uniformă, cea mai mare parte a lor fiind concentrată în luncile râurilor Nistru și Prut. Pe măsura îndepărtării de aceste râuri, alimentarea cu apă a orizonturilor acvifere subterane scade. Cele mai multe straturi acvifere sunt compuse din calcar și gresie la nord, și mai mult nisip în partea de sud. Direcția apelor subterane este în conformitate cu structura geologică, astfel că cele mai vechi ape subterane se regăsesc în partea de vest și sud-vest a țării unde apele subterane a acviferelor inferioare sunt captive, anaerobe și cu o salinitate progresivă. Straturile acvifere de o vârstă mai mare sunt situate în partea de est a regiunii de studiu

MATERIALE ȘI METODE

Rezultatele cercetărilor prezentate în acest articol au fost obținute în cadrul etapei a III-a (2022) a Proiectului instituțional aplicativ „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și urale în scopul asigurării dezvoltării durabile” implementat de *Institutul de Ecologie și Geografie*, precum și prin susținerea din partea Programul Național de burse oferit de Federația Mondială a Savanților.

Principalele materiale utilizate: 1) Legislația de mediu națională și europeană; 2) Anuarele privind activitatea Inspectoratului Ecologic de Stat; 3) Rapoartele Anuale ale Agențiilor și Inspectoratelor Ecologice; 4) Strategia de Dezvoltare Regională Nord (2016-2020); 5) Rapoartele anuale generalizate privind Indicii de gospodărire a apelor în Republica Moldova. Direcția bazinieră a Agenției „Apele Moldovei”.

Metodele utilizate: *statistică* (pentru procesarea datelor statistice privind sursele de captare a apei subterane, precum și dinamica volumului de apă captat din aceste surse în RD Nord), *grafică* (pentru redarea grafică a datelor statistice acumulate și prelucrate), *comparativă* (pentru evidențierea zonelor care dispun de cele mai mari rezerve de apă subterană și cele care utilizează un volum mare de apă din aceste surse), *cartografică*, *analiză* și *sinteză*. Pentru redarea spațială a situației privind captarea apei a fost utilizată metoda cartografică prin utilizarea softului ArcGis.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Resursele de apă subterană

Regiunea de Dezvoltare Nord (RD Nord) dispune de resurse de apă subterană din 4 orizonturi acvifere, dar aprovizionarea cu apă a regiunii are loc, preponderent, din Complexele acvifere Badenian Sarmațian și Silurian-Cretacic

Orizontul acvifer aluvial-deluvial a, adA3, holocen este bine dezvoltat și răspândit în lunca râurilor mici și mari. Grosimea orizontului acvifer variază între 0,5-18,0 m din totalitatea de 40,0 m ale depunerilor aluviale ale holocenului iar adâncimea de deschidere a apelor subterane variază între 0 m și 7,0-8,0 m, uneori 15,0-20,0 m, având o medie de 0,5-3,0 m. Apele subterane ale complexului aluvial sunt folosite pe larg ca ape cu destinație tehnică, de asemenea în alimentarea descentralizată ca apă potabilă, iar după tratare este folosită și în rețelele de alimentare centralizată cu apă a populației.

Complexul acvifer Badenian Sarmațian N 1b-s1+2 este principala sursă de alimentare cu apă și este răspândit aproape pe tot teritoriul Republicii Moldova. Debitul izvoarelor nu depășește 0,1-0,2 l/s. Debitul sondelor și fântânilor variază între 0,004 l/s la 0,14 l/s. Apele subterane atribuite acestui complex constituie o sursă importantă de alimentare centralizată cu apă a populației, pentru satisfacerea necesităților potabile, menajere și tehnice de producere

Complexul acvifer Silurian-Cretacic K-S deși este răspândit pe tot teritoriul țării noastre, în scopul alimentării cu apă a populației, se exploatează doar în partea de Nord a țării. Ca acvifere servesc rocile de vârstă cretacică, reprezentate de calcare, cărora în direcția vestică le iau locul gresiile, opoci, spongolite, cu grosimi de la 10,0-20,0 m la 60,0-70,0 m. Partea inferioară a depunerilor siluriene este reprezentată prin calcare cu intercalații de argilite și marnă cu grosimi de la 0,0 m în valea râului Nistru și

până la 230,0-240,0 m în regiunea orașului Fălești. Grosimea totală a complexului se încadrează între 10,0-15,0 m în regiunea orașului Drochia și până la 280,0-330,0 m în regiunea Bălți.

Complexul acvifer Vendian-Riferic (V-R) este amplasat în extremitatea estică a regiunii, fiind utilizat pentru alimentarea cu apă a unui teritoriu restrâns, de-a lungul văii r. Nistru de la orașul Otaci până la satul Podoima. Adâncimea sondelor de cercetare și exploatare variază de la 25,0-50,0 m în luncă și până la 340,0-380,0 m către regiunile de cumpănă a apelor, ceea ce le face greu accesibile.

Rezervele apelor subterane explorate în RD Nord reprezintă doar 17% din totalul rezervelor de apă subterană în cele trei regiuni de dezvoltare a țării și se estimează la peste 280 mii m³/zi, din care cca 83% sunt de calitate potabilă. Cele mai multe rezerve sunt explorate în mun. Bălți (89,3 mii m³/zi), precum și în r-nele Râșcani (33,6 mii m³/zi), Fălești (28,1 mii m³/zi) și Florești (23,9 mii m³/zi) (figura 1). Deși majoritatea localităților se alimentează din rezervele de apă subterane, în r-nele Glodeni, Sângerei și Dondușeni acestea nu depășesc 10 mii m³/zi. În contextul secetei din ultimii ani și a supraexploatării acestora prin creșterea cererii de apă, aceste rezerve au fost afectate atât cantitativ, cât și calitativ. Volumul maxim de apă de calitate tehnică exploatată se înregistrează în mun. Bălți (32,5 mii m³/zi) și în r-nul Edineț – 8,7 mii m³/zi sau 66% din volumul total de apă subterană explorată în acest raion, acest lucru denotând gradul de poluare ridicat al apei din rezervele subterane care împiedică utilizarea acestora ca apă potabilă. Apele subterane își păstrează valoare ca sursă principală pentru alimentare cu apă a localităților îndepărtate de sursele de suprafață și de zonele apeductelor grupate, sau ca sursă provizorie și de rezervă.

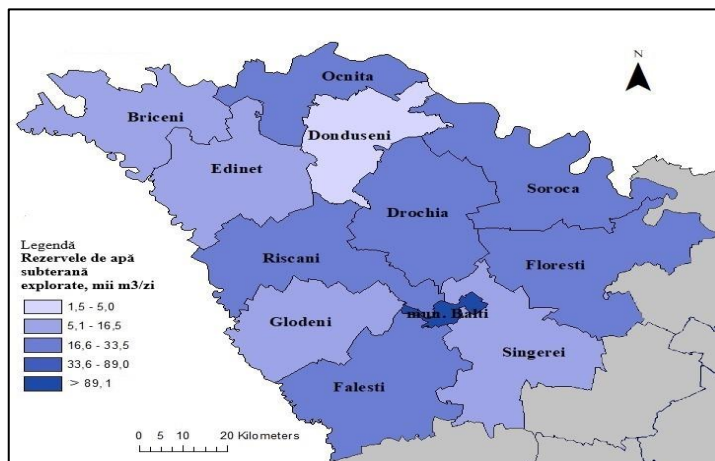


Figura 1. Rezervele de apă subterană explorate în RD Nord, la nivel de r-ne (mii m³/zi).

Sursa: elaborat de autor conform datelor [3, 4].

În RD Nord populația se alimentează în special cu apă din straturile subterane. Conform datelor Inspectoratului pentru Protecția Mediului (IPM), pe teritoriul regiunii sunt 1382 sonde de foraj, din care doar 38% sunt exploatate [2]. Cele mai multe sonde sunt amplasate în r-nele Sângerei (183) și Râșcani (178). Din cele 532 sonde exploatate, peste 90% au destinație potabilă și menajeră și 6,4% – menire industrială (tabelul 1). Doar 2 sonde au destinație curativă, acestea fiind amplasate în raioanele Soroca și Sângerei. În anul 2020, în mun. Bălți se exploatau doar 12 sonde din 103 înregistrate. La nivel de r-ane, ponderea sondelor neexploatate este, de asemenea, destul de ridicată. În r-nele Ocnita, Dondușeni, Drochia și Soroca, ponderea sondelor nefuncționale depășește 70% din numărul total.

Prezența unui număr mare de sonde neexploatate nu indică doar calitatea necorespunzătoare a resurselor de apă care împiedică utilizarea acestora, dar și faptul că nu s-a stabilit corect din timp amplasarea acestora în dependență de mai multe criterii. Stabilirea la sursa de apă a cerințelor de folosință este o operațiune complexă și dificilă, întrucât disponibilitățile sursei nu sunt infinite, ci prezintă variații aleatoare. Există deci oricând posibilitatea ca ele să nu fie satisfăcute integral. Mai mult, folosințele de apă au o funcționare ciclică, durata unui ciclu precum și cea dintre două cicluri consecutive fiind diferită de la o folosință la alta.

Tabelul 1. Starea sondelor în Regiunea de Dezvoltare Nord, anul 2020

UAT	Total	Exploatate, destinația						
		Total		potabilă	menajeră	curativă	agricolă	industrială
		unități	%					
Briceni	111	52	47	49				3
Ocnita	69	15	22	12	1		1	1
Dondușeni	113	30	27	27	2			1
Edineț	140	70	50	62				8

Drochia	132	32	24	32				
Florești	85	37	44	33	4			
Soroca	48	11	23	8	2	1		
Sângerei	183	82	45	65	8	1		8
Râșcani	178	81	46	71	6			4
Glodeni	76	34	45		34			
Fălești	144	76	53	20	48		4	4
Mun. Bălți	103	12	12	7				5
RD Nord	1382	532	38	386	105	2	5	34

Sursa: Elaborat de autor conform datelor IPM, anul 2020 [2].

Dacă să analizăm volumul de apă captat în perioada anilor 2003-2020, în RD Nord acesta constituie, în medie, 34,1 mil. m³, din care 58% sunt din surse subterane. Sursele subterane predomină în municipiul Bălți și în 9 din cele 11 r-ene ale regiunii. Pe lângă mun. Bălți, ponderea maximă a apelor captate din surse subterane se atestă și în r-enele Florești (89%), Sângerei (89%), Drochia (87%) și Râșcani (83%). Volumul total de ape captate din surse subterane înregistrează o evoluție oscilantă. În mai multe raioane volumul de apă captat din surse subterane a înregistrat o creștere semnificativă, în special r-enele Florești (de 2,0 ori), Drochia (+46%) și Fălești. Acest lucru denotă faptul că se intensifică exploatarea apelor subterane.

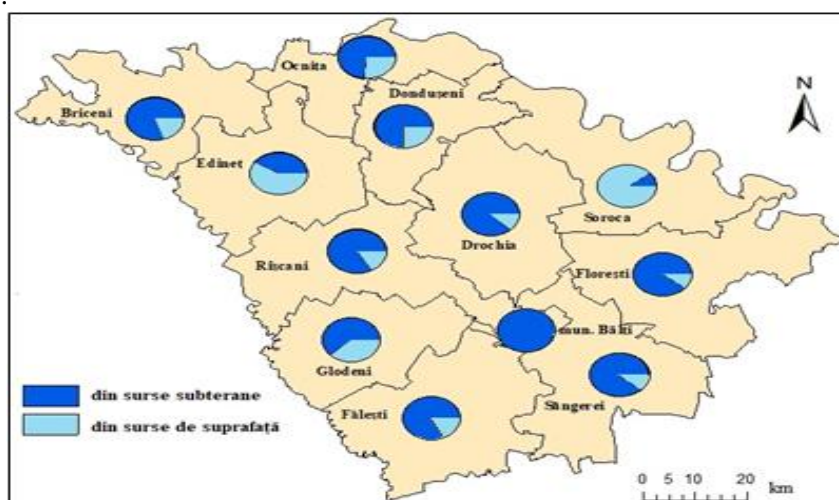


Figura 2. Ponderea surselor de suprafață și subterane de captare a apei în RD Nord.

Sursa datelor: Agenția Apele Moldovei [1].

Volumul de apă subterană exploatarea în RD Nord este mult mai mare dacă analizăm și utilizarea necentralizată a resurselor de apă subterană. În contextul în care RD Nord are cel mai mic procentaj de acoperire cu rețelele centralizate de aprovizionare cu apă, studiul surselor necentralizate ca fântânile de mină și izvoarele este un aspect important în analiza exploatarea resurselor de apă subterană. Astfel, în RD Nord sunt amplasate 107,3 mii fântâni, din care 92% sunt amenajate, cele mai puține fântâni amenajate se înregistrează în r-nul Sângerei. Cele mai multe fântâni sunt amenajate în r-enele Edineț (15,6 mii), Briceni (14,6 mii) Drochia (12,9 mii) și Soroca (11,7 mii). Numărul mare de fântâni din raioanele enumerate arată că persistă masiv un consum neevidențiat al apei potabile. Numărul maxim de fântâni se atestă în orașele Drochia (1692), Bălți (1077) și Cupcini (1012), precum și în comunele Pelinia (1318) și Sofia (1287) din r-nul Drochia. Numărul mare de fântâni justifică, în plus, accesul redus (47%) a populației la sistemele publice de alimentare cu apă în RD Nord. Din cauza folosirii necontrolate și masive a apei pentru irigarea culturilor agricole în gospodăriile casnice și pe terenurile agricole mici, adâncimea de localizare a pânzei freactice s-a majorat semnificativ. Acest fapt a condus la epuizarea rezervoarelor în mai multe raioane ale regiunii [3].

În RD Nord sunt amplasate 1500 de izvoare sau aproape 51% din numărul total de izvoare monitorizate în Republica Moldova. Cele mai multe izvoare sunt amplasate în r-nul Soroca (519), din care doar 50% sunt amenajate. De asemenea, un număr mai mare de izvoare sunt și în r-enele Glodeni (180) și Florești (137). Doar în mun. Bălți și r-nul Sângerei toate izvoarele sunt amenajate, iar în r-enele Ocnița și Florești – peste 90%. În majoritatea r-nelor ponderea izvoarelor amenajate este de peste 60%, cu excepția r-nelor Drochia (34%), Râșcani (45%) și Soroca (50%).

Din cauza numărului impunător de fântâni și izvoare amplasate în regiune, studiul acestora este dificilă, fiind, astfel, selectate principalele fântâni și izvoare din RD Nord (figura 4).

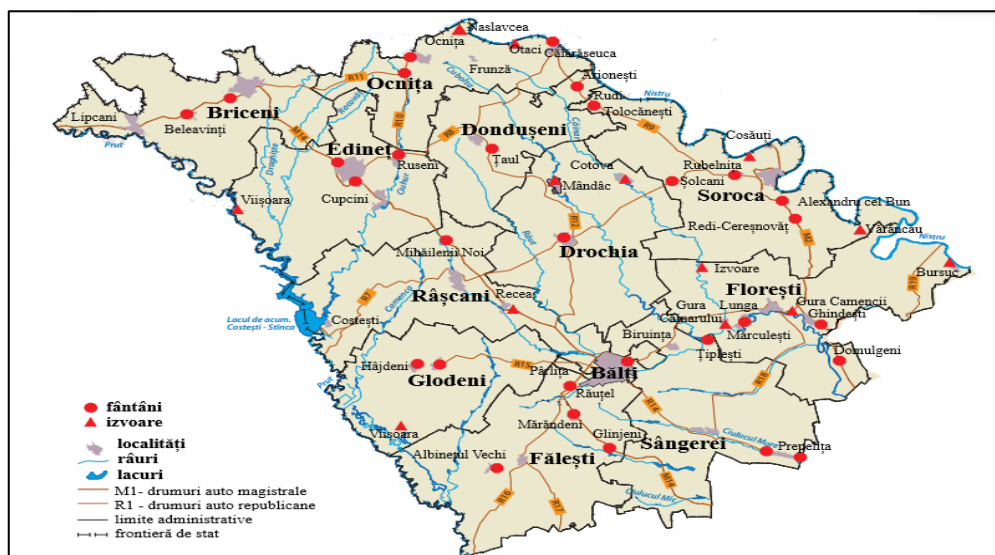


Figura 4. Principalele fântâni și izvoare din RD Nord.

Sursa: adaptat de autor după volumul Fântâni și izvoare [5].

Adâncimea totală a fântânilor este, în medie, de 11 m, peste 70% din ele având peste 10 m, inclusiv câte o fântână de 22 m în r-nul Fălești și două fântâni din r-nele Dondușeni și Ocnîța cu adâncimea de 19,5 m. Adâncimea până la suprafața apei variază de la 2 m până la 19,5 m, având o diferență față de adâncimea totală, în medie, de circa 3 m. Extragerea apei din aceste fântâni este efectuată cu ajutorul valului, în rare cazuri este utilizată și pompa. În extravilanul localității Caracușenii Noi este amplasată o fântână cu un volum mare de apă, fiind bine amenajată, dar care are apa cu o duritate sporită, sursa principală de poluare fiind drumul auto cu circulație intensă în apropiere de care este amplasată această fântână. În s. Ocnîța este amplasată o fântână cu un volum mare de apă de calitate bună, care corespunde cerințelor igienice. Fântâna din extravilanul or. Edineț, reconstruită în anul 2005, dispune, de asemenea, de un volum mare de apă, dar cu duritatea totală sporită, fiind amplasată pe de o parte, în apropiere de terenuri agricole, pe de altă parte, în apropiere de un drum auto cu circulație intensă.

În ceea ce privește principalele izvoare, debitul apei în acestea variază de la mic (0,05 l/s) la mare (6–10 l/s) și foarte mare (200–300 l/s), izvoarele cu debit mare fiind amplasate în r-nele Drochia, Soroca și Florești [5]. Izvoarele din satele Cotova și Mândăc, r-nul Drochia, sunt cunoscute datorită debitelor mari de apă, fiind pe larg utilizate pentru aprovizionarea cu apă a populației din localitate. Pe teritoriul rezervației „Cosăuți” din r-ul Soroca, este amplasat un izvor cu un debit foarte puternic și o apă bună datorită poziționării sale pe un teren împădurit și departe de surse de poluare. În r-nul Soroca este amplasat și complexul de izvoare din s. Vărăncău, considerat monument al naturii de tip hidrologic, acesta este compus din 5 izvoare din care se evidențiază cel mai mult izvorul de la intrarea din sat printr-un debit mare de apă – cca 200 l/min.

În satul Gura Căinarului din r-nul Florești sunt amplasate renumitele izvoare de apă minerală care este îmbuteliată de întreprinderea Rusnac–MoldAqua, însă izvorul din lunca r. Răut, sub pantă, lângă fabrică are apa destul de poluată, având duritatea totală sporită și un conținut înalt de nitrați și sulfati. Un izvor cu apă de calitate bună în r-nul Florești este amplasat în s. Japca pe teritoriul unei mănăstiri, fiind un complex compus din 3 izvoare bine. În s. Naslavcea din r-nul Ocnîța, este amplasat un izvor considerat monument al naturii de tip hidrologic cu debit mare (18 l/min), fiind utilizat pentru aprovizionarea cu apă potabilă și pentru irigare.

CONCLUZII:

1. RD Nord are un nivel mediu de asigurare cu ape subterane exploatate, cele mai multe rezerve fiind exploatate în mun. Bălți și r-nele Fălești și Florești. În regiune sunt amplasate 1382 sonde de foraj, din care doar 38% sunt exploatate, cauzele principale fiind: uzura avansată a acestor obiective hidrotehnice, falimentarea multor întreprinderi care dețineau aceste sonde, capacitățile financiare insuficiente a APL-urilor în acest scop, precum și stabilirea incorect amplasarea acestora în conformitate cu normativele ecologice și sanitare. În medie, circa 58% din volumul total de apă captat în regiune este din surse subterane, predominând în 9 din cele 11 r-ne, inclusiv și mun. Bălți.
2. Din cauza ponderii mici a populației conectate la sistemele centralizate de aprovizionare cu apă, în special populația rurală, sursele necentralizate de apă au o importanță majoră în aprovizionare cu apă a regiunii, în RD Nord fiind amplasate cele mai multe fântâni și izvoare din țară cu cel mai mare randament

de amenajare. Deși majoritatea fântânilor și izvoarelor sunt amenajate, calitatea apei a acestora, de cele mai multe ori nu corespunde cerințelor normative de calitate, cauzele principale fiind amplasarea acestora în apropiere de surse de poluare majore, ca gunoiști și terenuri agricole, precum și de exploatarea incorectă a acestora.

Bibliografie:

1. Agenția Apele Moldovei. Direcția Bazinieră. Rapoartele anuale (2003-2020) generalizate privind Indicii de gospodărire a apelor în Republica Moldova.
2. Anuarele privind calitatea factorilor de mediu și activitatea Inspekțiilor Ecologice.
3. Bacal, P.; Mogîldea, V.; Jeleapov, A. et. al. *Starea și utilizarea sistemelor de aprovizionare cu apă și sanitație în ecosistemele urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. Institutul de Ecologie și Geografie. - Chișinău: Tip. „Impressum”, 2021. - 162 p.
4. Bejan, Iu.; Nedalcov, N.; Boboc, N.; Bacal, P. et al. *Planul de Gestionare a Districtului Bazinului Hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră. Ciclul I, 2017-2022*. - Chișinău, 2017. - 150 p.
5. Overcenco, A. ș.a. *Resursele acvatice ale Republicii Moldova: Fântâni și izvoare*. - Chișinău: Ed. Știința, 2007. - 208 p.

FEATURES OF THE DISTRIBUTION AND TYPIFICATION OF LANDSLIDES IN THE BASIN OF THE RIVER CUBOLTA, REPUBLIC OF MOLDOVA

Canțir Angela, *Institute of Ecology and Geography, researcher, Sîrodoev Ghenadii, doctor of geography, Institute of Ecology and Geography, head of laboratory, researcher.*

For the basin of the Kubolta River, one of the middle rivers of Moldova, data on landslides were obtained, which made it possible to conduct spatial modeling of the conditions for their development using GIS technologies. Geological and geomorphological models, as well as a digital elevation model represent the resulting information layers. With their help, it was possible to identify patterns of manifestation of the landslide process in the basin. Three types of landslides were distinguished according to the degree of manifestation activity and 4 - according to the mechanism of movement, some measures were proposed to stabilize them, depending on the mechanism.

Key words: *river basin, landslides, features of spatial distribution, typification.*

INTRODUCTION

In relation to the habitat, the use of natural resources and the arrangement of space, the activation of landslides is a criterion of geomorphological risk that can bring significant economic damage. However, the degree of risk differs depending on the morphological and morphometric features, distribution in the territory and association with various natural and socio-economic components of the geographic environment [1].

Negative consequences can have a wide range - from the degradation of sloping lands occupied by natural meadows and / or shrubs, in the case of shallow and slow landslides, to the partial, and sometimes complete destruction of individual settlements or infrastructure (roads, pipes, bridges, electrical networks etc.), in the event of deep landslides.

Being a geomorphological process, landslides complicate the landscape, forming its characteristic type. Such a landscape with dynamic disturbances reduces the utilitarian qualities of the natural components of the environment (especially the relief, soil cover and vegetation), depreciates their aesthetic features, and reduces the possibilities of use [2]. Stabilization of such areas affected by landslides is possible through specific measures aimed at stabilizing the situation, landscaping and functional restructuring of lands, reflected in spatial planning projects carried out either within administrative units (communes, villages, cities) or natural units (in particular river basins of various order).

INITIAL MATERIALS AND RESEARCH METHODOLOGY

1. Object of research

The Cubolta river is one of the longest rivers in Moldova. Its length exceeds 100 km. It is a left tributary of the river Raut, the largest watercourse, the basin of which is completely located within Moldova.

Cubolta flows in the northern part of the country (Fig. 1) and belongs to one of the 7 medium river basins. Right-hand asymmetry should be observed in the section: the length of the right and left slopes is on average 15 and 3 km in its northern part, respectively, in the middle part, 8 and 6 km, and in the lower part, 3 and 6 km. The depth of the basin reaches 115 m, and its area is 943 km². Within the basin, there are eight small rivers with a length of 10 to 16 km, of which seven are right tributaries and one (r. Popesti) is left. In total, 184 different watercourses have been identified within the basin, the total length of which is 542 km; the indicator of the density of the drainage network is 0.58 km/km². The river flow

is highly regulated. By the beginning of the 1980s, more than 220 ponds were built in the basin, mostly small, from 0.001 to 0.615 km².

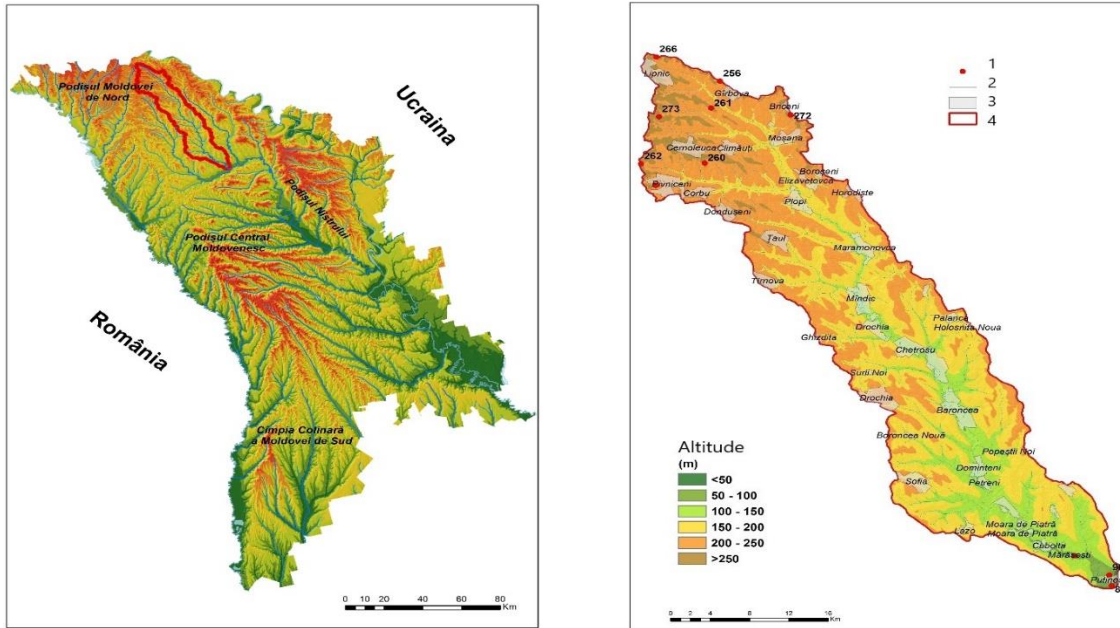


Figure 1. Location of the Cubolta river basin within the Republic of Moldova (1 - altitude; 2 - rivers; 3 - localities; 4 - river basin boundaries).

2. Research methods

Orthophotomaps [3] became the initial material for research, which were supplemented with satellite imagery materials [4] necessary to refine the interpretation results. As a result of interpretation, quantitative indicators of the main elements of the relief and manifestations of exogenous processes, in particular landslides were obtained. The use of remote development data was complemented by field route studies. Vectorization and cartographic data visualization were performed using ArcGIS, MapInfo and Quantum GIS packages. All statistics were calculated using Excel and functions provided in ArcTool.

RESULTS AND DISCUSSION

The modern (worked out) relief of northern Moldova, which is the result of the interaction of neotectonic and exogenous processes, as well as the influence of climatic and geological-lithological factors on them, is distinguished by morphological diversity. The study area, which is a denudation plateau, belongs to the geomorphological region of the North Moldavian Plateau, which, in turn, is divided into 4 sub regions [5]. The Cubolta basin is located in two of these sub regions, the Northeastern Moldavian Plateau and the Cubolta Plain, demarcated by the northeast-trending Maramonov Fault. A combination of different genetic types of relief has been established in the basin - accumulative, denudation and denudation-erosion [6, 7].

River floodplains and the bottoms of gullies, two late Pleistocene terraces of the river Cubolta, and single remnants of some more ancient terraces represent the *accumulative type of relief*. Terrace II r. Cubolta is contoured on a total area of 15.22 km², and terrace I - on an area of 34.58 km². The total area of this type of relief is 141 km².

Denudation forms were created by the developing Pleistocene-Holocene river network, which, having destroyed and removed Pliocene and Eopleistocene terrace deposits from the entire territory of the basin (with rare exceptions), exposed flat relief surfaces with a slope of 0° to 3°. These surfaces could have arisen and preserved both with deepening Early Pleistocene, and during the development of the Holocene river networks. They are characterized by the distribution of a cover of eluvial formations in interfluvial spaces (often adjacent to floodplains) and a close spatial connection with the Pleistocene hydronetwork [8]. The denudation relief within the basin covers an area of 513 km².

Slopes, the transverse profile of which is convex-concave of two types - steeply sloping (6-12 °) and gently sloping (3-6 °), represent *denudation-erosive forms*.

The slopes of the first type is characterized by intense deluvial demolition (small rut and gully washout), are potentially landslides, and in some places are affected by modern landslides. The total area occupied is about 240 km². On these slopes, ravine erosion is also intensively manifested, which, by

dismembering the single surface of the slope, increases linear erosion and favors the development of landslides. The transverse profile of the slopes is concave, less often convex-concave.

Gently sloping slopes are characterized by moderate deluvial drift (rill and planar washout) and low infestation by modern landslides. According to their position in the relief, they can be water-divided and near-river. Their area is slightly more than 40 km².

Landslides within the river basin Cubolta are the dominant exogenous process (about 3,27 % of the total area of the study area), which forms the modern relief (Fig. 2). In addition, the slopes with their specific landslide micro relief (fall walls, landslide steps, various types of cracks, bulges, depressions) have the largest share in the slope structure. Landslide slopes occupy a significant part in the denudation-erosion type of relief. They are quite unstable and prone to the emergence of new landslides and the activation of stabilized ones.

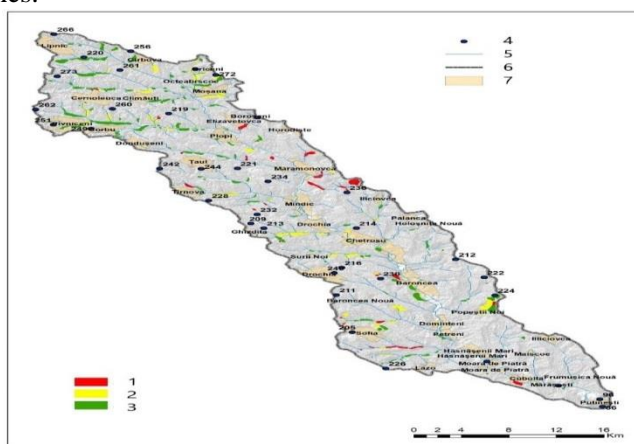


Fig. 2. Distribution of landslides in the Cubolta river basin

(1 - active landslides; 2 - stabilized landslides with secondary or active elements; 3 - stabilized landslides; 4 - altitude; 5 - rivers; 6 - river basin boundaries; 7 - localities).

Depending on how the interaction between trigger forces and potential favorable factors is achieved, the typology, distribution and role of landslides in modern morphogenesis and in landscape dynamics, in land degradation are presented in space and time.

As a basis for the analysis, a database was developed, which was based on the characteristics of the attributes of the spatial model. To compile a database on landslides, it is first necessary to typify landslide bodies and classify them. The classification of landslide types is made based on certain criteria [9, pp. 49-53], namely: the depth of the slip plane, the type of landslide movement, the speed of the landslide, the shape of the landslide, the degree of stabilization. According to these criteria, several types of landslides are distinguished.

The characterization of landslide types covers several aspects. As a result of the analysis of remote sensing data and topographic maps, 262 landslides were identified. Among them, all landslides are divided into modern and ancient stabilized ones [10, 11]. At the next stage, they were distinguished by the degree of activity. In addition, landslides were subdivided according to the mechanism of movement.

Depending on the degree of activity, the following were distinguished:

- active landslides;
- stabilized landslides with secondary (arising on the body of stabilized) or active elements;
- stabilized landslides.

Features of the distribution of landslides of this type are given in the table.

Table 1. Landslides of the river basin Cubolta

	Landslides						
	nr. of landslides	share of		area, ha			
		total, %	territory area, %	total	min	max	medium
<i>active landslides</i>	36	14,76	0,48	453,46	0,53	74,25	12,6
<i>stabilized landslides with secondary or active elements</i>	63	32,73	1,07	1 005,31	0,21	69,5	15,96
<i>stabilized landslides</i>	163	52,51	1,72	1613,09	0,13	104	9,9
<i>Total</i>	262	100,00	3,27	3071,86	–	–	–

According to the table above, landslides affect about 3,27% of the basin surface, which is 3071,86 ha. Although most of these landslides have stabilized, there are still some active ones.

Active landslides occupy only 0.48% (453.46 ha), which is relatively small in relation to the entire territory of the basin. However, this suggests that, although this landslide process has reduced its activity in the basin, the initial trigger focus remain (Fig. 3). A significant part of them is confined to the edges of ravines. Apparently, the landslide process in this area is at the stage of attenuation, which is associated with a low amplitude of neotectonic movements (from negative values to +2 mm per year) [12] and is confirmed by the low proportion of active landslides and stabilized landslides complicated by active elements.

This type is in the process of constantly going and developing, since the most active landslides are small landslides that have occurred recently. Partially stabilized landslides account for 1.07% (1005.31 ha) and have sensing elements that can respond positively to any trigger.

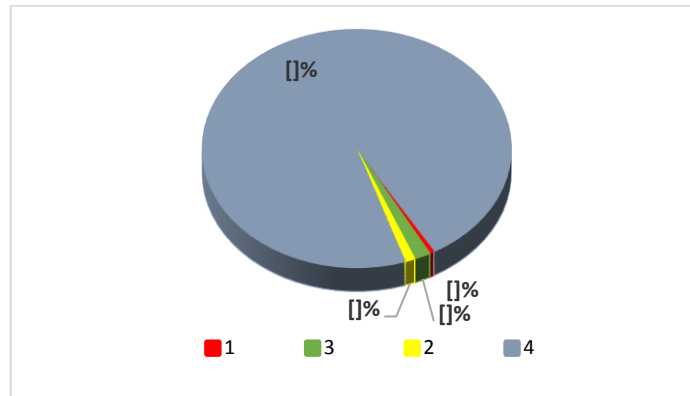


Fig. 3. Share of landslides (based on stability criterion) (1 - active landslides; 2 - stabilized landslides with secondary or active elements; 3 - stabilized landslides; 4 - the rest of the territory).

According to the displacement mechanism, landslides should be divided into the following types:

1. In the furrows; 2. In mounds; 3. In steps; 4. Mixed [13].

Landslides of the 1st type are found mainly within plowed areas in young orchards and less often in vineyards in pastures. The main reason for their development is a change in the hydrogeological regime of groundwater. Anti-landslide measures are often reduced to the creation of a drainage network at the head of the landslide.

Landslides of the second type are formed within gently sloping slopes. Most often they are imperfect or hanging. The reason for their formation is mainly a decrease in the strength characteristics of rocks under the influence of gravitational forces, hydrodynamic pressure of aquifers and other factors. When stabilizing, it is necessary, in addition to laying drainage, some work on slope planning. They can be used for orchards and vineyards.

The third type of the landslides develop on steep slopes, a rather high wall of failure, a significant difference in heights between the head of the landslide and its tongue, characterizes them. The main reason for the development of such landslides is the violation of the stress-strain state of the slope. Their stabilization requires significant material costs and serious movements of soil masses from the upper part of the slope to the lower one. After stabilization works, these territories can be allocated for afforestation.

Complex landslides are characterized by a combination of all of the above reasons. Their stabilization is the most complex, costly process. The most rational way is afforestation.

CONCLUSIONS:

1. The spatial distribution of landslides shows their greater prevalence in the upper part of the basin and their decrease in intensity towards the lower part of the basin. Although many degraded areas were improved by the work carried out before 1990, conditions were created that led to the resumption of these processes. Landslide forms have been identified in almost a third of the territory of the river basin Cubolta. Of these, about 2% are active or activated within the stabilized range.
2. Typification of landslide phenomena according to the degree of activity and the mechanism of development of rock deformations is the main method for assessing the resistance of the study area to the manifestation of dangerous geomorphological processes in Moldova. Facilitates the choice of stabilization measures. And the degree of landslide hazard determines the conditions of construction, helps in the design and implementation of a set of actions aimed at stabilizing slope areas and preventing the development of landslide deformations.

Bibliography:

1. Rădoane, M.; Dumitriu, D.; Ichim, I. *Geomorfologie*. Vol. 2. - Suceava: Editura Univ. Suceava, 2001. - 394 p.
2. Loghin, V.; Păunescu, E. *Tipizarea, clasificarea și caracterizarea alunecărilor de teren din Subcarpații dintre Dîmbovița și Prahova în vederea alcătuirii unei baze de date*. În: *Analele Universității din București, Geografie*. - București, 2002, p. 101-109.
3. https://geoportal.md/ru/default/map#lat=204865.500000&lon=201581.000000&zoom=0&layers=_base19
4. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
5. Boboc, N.; Mițul, E.; Sîrodoev, Gh. *Unități de relief*. În: Republica Moldova. Atlas. Geografia fizică. Chișinău: Ed. „IULIAN”, 2002, p. 12-13.
6. Билинкис, Г.М.; Букатчук, П.Д.; Дубиновский, В.Л. и др. *Геоморфологическая карта Молдавской ССР*, м-б 1:200 000. Отпечат. в геолого-картограф. партии ЦТЭ Глав КГУ «Укргеология» Мингео СССР, 1988.
7. Mițul, E.; Sîrodoev, Gh.; Gherasi, A. *Harta geomorfologică, sc. 1:600 000*. În: Setul de hărți: «Republica Moldova. Condiții geomorfologice». Chișinău: Ed. «Iulian», 2006.
8. Билинкис, Г.М.; Покатилов, В.П.; Букатчук, П.Д. и др. *Геоморфологическая карта Молдавской ССР*, м-б 1:200 000 (Объяснительная записка). - Кишинев, 1988. - 174 с.
9. Mițul, E.; Ignatiev, L.; Gherasi, A. *Baza de date „Alunecările de teren” a subsistemului „Geomorfologie” al SIG*. În: *Analele ale Universității „A.I. Cuza” din Iași (serie nouă)*. Geografie (supliment). *Lucrările simpozionului „Sisteme informaționale geografice”*. - Iași, 2000, nr. 6, p. 49-53.
10. Орлов, С.С.; Устинова, Т.И. *Оползни Молдавии*. – Кишинев: «Карта Молдовеняскэ», 1969. - 156 с.
11. Sîrodoev, Gh.; Mițul, E.; Ignatiev, L. și al. *Evaluarea Riscurilor de apariție a proceselor geomorfologice periculoase*. În: Republica Moldova. *Hazardurile naturale regionale*. - Chișinău, 2009, p. 8 -57.
12. Билинкис, Г.М. *Геодинамика крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы в эпоху морфогеनेза*. - Кишинев, 2004. - 184 с.
13. СП 420.1325800.2018. *Инженерные изыскания для строительства в районах развития оползневых процессов*. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 38 с.

MOLDOVA’S KEY ENVIRONMENTAL CHALLENGES – THE VIEW OF DEVELOPMENT PARTNERS

Capcea, Arcadie, *doctor habilitat in biological sciences, conferențiar, senior environmental specialist at the World Bank, Environment and Natural Resources Practice*.

doctor habilitat in biological sciences Articolul ofera o privire de ansamblu a principalilor parteneri de dezvoltare a Republicii Moldova atât asupra problemelor de mediu, cât și a acțiunilor prioritare în acest domeniu. Evaluarea a fost efectuată în baza documentelor și studiilor realizate de către Instituțiile Internaționale de Dezvoltare și Financiare. Concluziile și recomandările prezente pot oferi un suport la formularea Strategiei Naționale de Mediu, inițiat recent de către Ministerul Mediului și preconizate pentru anii 2024-2030.

Cuvinte-cheie: *problemele ecologice; resurse naturale; degradarea și poluarea mediului; prioritati de mediu.*

In January 2022 the Ministry of Environment of the Republic of Moldova has initiated the new Environment Strategy for 2024-2030, which will replace the old one designed for 2014-2023 [1]. While preparing it would be very useful to consider available documents and analytical studies prepared with the reference to Moldova by the International Financial Institutions and Development Partners. These documents and studies can offer not only an independent view on major environmental problems and necessary priority actions to address them and contributing to country’s sustainable development, but also to identify those areas where these institutions can provide international expertise, technical assistance, and financial support. In this regard, the proposed article provides an overview and the main conclusions and recommendations regarding specified issues which are mainly based on the studies and documents prepared by World Bank, UNDP, EBRD and EU. Such assessment provides a clear view on both environmental issues of the country as well as on key strategic priorities and actions to be undertaken by Moldova in short and medium terms. Regarding identifying major environmental challenges in the country, the study covered first the last two WB country systematic country diagnostic [2, 3] along with the other sectoral WB policy paper on forestry, water resources, climate changes and natural disasters [4, 5, 6, 7], as well as the UNDP report on Moldova climate change and adaptation [8]. In terms of identifying priority environmental protection activities the assessment included those clearly specified in the Moldova – EU Association Agreement [9], and several Policy Notes/Briefing Book from Development partners of Moldova [10, 11, 12]. These policy notes contain not only a series of priority actions but also a brief overview of key environmental challenges in the country. Furthermore, these documents have been prepared not only by specified development partners but also by other bilateral donors (United Kingdom, Sweden, Germany, and the Swiss Cooperation Office).

It is important to mention that while presented below key environmental problems and priorities have been identified and adopted by Moldova development partners, they are overall in line with the Government of Moldova view and priorities related, inter alia, to preventing environmental pollution and degradation, climate adaptation, water, land, and forestry resources management, and stipulated in the: (i) Republic of Moldova: Environment Strategy for 2014-2023 [13]; (ii) National Climate Change Adaptation Strategy (2014) [14]; (iii) Low Emissions Development Strategy until 2030 [15]; (iv) National Strategy on Biodiversity 2015-2020 [16]. Furthermore, these inputs are in line with GoM Medium Term Sector Policy Priorities (2019-2021) [17] which include: (a) reducing climate change risks and climate change adaptation; (ii) biodiversity conservation; and (iii) ensuring a sustainable management of natural resources in agriculture, as well as with the National Development Strategy (NDS) “Moldova 2030”, approved by the GoM in November 2018 [18].

Conducted assessment allows us to specify the following country’s key environmental problems.

Moldova’s vulnerability to climate change. Moldova is considered as one of most vulnerable country in Europe in terms of Climate Change. The conducted until now studies which used different models indicate that the country is projected to become significantly warmer, with a mild reduction in annual precipitation. The ensemble average projects that the mean temperature for Moldova will increase by 1.7°C and 3.4°C for the 2010 - 39, and 2040-69 - time horizons, respectively. For the same time horizons, precipitation is projected to decline by 9mm and 38mm, respectively. On a seasonal basis, the greatest warming from a percentage basis is projected to occur in winter and autumn, with winter temperatures projected to increase by 4.0°C for the 2040 - 69 - time horizon. For the same time, winter and spring precipitation are projected to increase slightly, whilst summer and autumn precipitation are projected to decrease by 19.3% and 16%, respectively. Given that the summer months are presently the wettest of the year, this has significant implications for the agricultural sector.

The projected climate change will cause a series mostly negative effects presented in the box 1 below

Box 1. Main Effects of Climate Change in Moldova

A 3.4°C increase in mean annual temperature for the 2040-69 period, with the greatest warming projected to occur in winter and autumn.

A decline in mean annual rainfall by 6.8% for the 2040-69 period and a decline in mean rainfall for summer and autumn by 19.3% and 16%, respectively.

An increase in the frequency and severity of drought, with the probability of catastrophic drought (less than 50% of mean rainfall) increasing from one event in nine years to almost one event in two years.

Increased challenges of land management and increase such natural hazards as soil erosion, landslides, and major floods, etc.

The decrease in precipitation and an increase in temperatures during the summer will cause a large moisture deficit, - by the end of 2100 up to 50%. Such deficit would shift the country from a sub-humid zone to a sub-arid zone and result in significant adverse impacts for crop yields, pasture growth, forest health and water availability for irrigation.

Reduction in the productivity of most current agricultural crops in Moldova before even accounting for the impacts of extreme events, which include hailstorms and late frosts (icing), and droughts.

An increased exposure of agricultural crops to new pests and diseases due to higher temperatures, especially in the wintertime.

Increased risk of heat stress for livestock as well as exposure to new pests and diseases which will reduce productivity and increase the risk of disease due to poor animal health.

An increase in the loss of soil carbon content, as well as its mineralization due to temperature increases, amplifying the requirements for fertilizer use and/or the integration of a pasture phase into a crop rotation to maintain soil fertility and soil structure.

Increases in heat-related ailments (including cardio-vascular disease), transmission of gastro-intestinal diseases, air pollution and allergies, as well as higher numbers of casualties from disasters.

Changes in species composition of Moldovan forests, their pathology patterns and reduction of the productivity of natural forests. This would have a cross-sectoral impact on agriculture and land management as well.

Climate change is expected to increase the frequency and intensity of most extreme events and natural disasters (e.g. droughts and floods, as well as other severe weather events such as hailstorms, torrential rains, late frosts, heavy winds) and present new climate-related pest and disease challenges [19]. Considering all specified above among priority policy action is considered mainstreaming climate change into sectoral policies and appropriately funding them as well as considering resilient rural and green urban development. In this regard it is important also rely on development partners support for supporting climate actions. Adaptation planning in agriculture, water, health, forests, energy, and transport sectors

should be promoted in a more proactive way, as well as technology transfer and engagement with the private sector to advance the adaptation agenda of the country in a cross-cutting manner.

Increased financing for climate change and adaptation activities. Based on the WB study [5] the present total cost of inaction on climate adaptation is estimated at around USD600 million, equivalent to 6.5% of GDP. This value is expected to more than double in real terms by 2050 to around USD 1.3 billion. In comparison, the direct costs of climate change by 2050 (i.e., the decrease in production caused by climate change, plus the increase in damage and costs of prevention) are expected to be of a similar magnitude at around USD1 billion, 70% of which are incurred in the agriculture sector (which faces the biggest challenges but also investment opportunities). While estimated implementation cost of the CCA Strategy and its Action Plan is US\$ 200 million and the cost of inaction at the level of US\$ 61 million per year, there is not yet integration of climate change adaptation measures into the national budget.

Climate vulnerability in the agriculture sector. The sector is highly sensitive to weather conditions and periodically are seriously affected by droughts and other weather phenomenon, - the severe drought in 1994 resulted in a decline of 30% in GDP and 26% in agricultural output [20] while the 2007 drought with the estimated losses for the agricultural sector at about US\$1 billion reached 23% of the GDP of Moldova [21]. The 2015 summer drought, which was unprecedented in its severity and the amount of territory affected, devastated both agriculture and cattle herding and is thought to have contributed to a rise in rural poverty, especially among small to medium-size farmers. By 2050, the projected annual cost to agriculture of climate change is about US\$700 million [5]. Considering these risks and impacts the country must ensure promotion of climate-smart agriculture as well as forestry practices that are in line with country's resilient development objectives, assumed under the Paris Agreement. Furthermore, the country should also ensure adaptation planning in rural development and agriculture and in the water sector. In addition, the Government and international partners can play a key role in improving the capacity of the farmers in rural areas to reduce climatic variation risk or to utilize climatic variations to their maximum level through knowledge transfer and agrometeorological tools, monitoring with vulnerability assessments, and technical support to reduce the disaster risk.

Continuous land degradation and declining of agricultural productivity. Moldova has unique agricultural land resources that are critical to the livelihoods of many and are characterized by highly productive black soils (about 70 percent) and a high agricultural utilization rate (more than 75 percent). However, low levels of forest coverage and poor land management contribute to soil erosion, floods, and landslides, which have resulted in large areas of totally degraded agricultural lands and to a significant decline in agricultural productivity. Land privatization and parceling, lack of crop rotation and anti-erosion measures, and non-implementation of best practices for soil conservation have complicated the prospects of efficient land resource management. Climate change is expected to exacerbate existing challenges on land degradation and soil erosion, - these are projected to worsen—in 2015 about 37 percent of all agricultural land, 953,900 ha, was already degraded to some degree; the productivity of most current crops could well decline by 10–30 percent. The soil erosion phenomenon is primarily prominent in the central and northern areas of Moldova and leads to average losses of US\$40 million per year in foregone agricultural production. Various soil degradation processes (erosion, floods, and landslides) are favored also due to the low levels of forest coverage in Moldova (only about 11.4%).

Ensuring soil conservation require an active promotion and implementation of environmentally friendly agricultural practices. These include information dissemination and training activities among farmers and the broader public, the implementation of an efficient land market, and state support and incentives for further soil conservation. Furthermore, erosion control could be promoted through agro-technical measures, including choice of crop and production techniques, afforestation, and hydro-technical measures such as water harvesting and physical structures to limit run-off. However, getting the benefits of such activities may take a long time to materialize and do not accrue only to the communities where measures are undertaken. Such benefits include also increased crop yields on the farmland brought under improved management practices and production losses prevented by the establishment of protective shelterbelts and hedgerows. These are conservatively assumed to average 10%, although case studies in Moldova suggest that they could be as high as 15-20%.

Climate change impacts on forests and improving forest management. Within the 2020-2039 period, forest health will worsen in the north of the country where areas susceptible to die-back will expand by around 15-25%. The greatest impact is expected to occur in the South (already the lowest forest cover at 8% of land area), followed by the Centre (with the greatest proportion of forests, 209,000 ha or 15% of total land area). Adaptation to climate change will require research on species selection, adaptive provenances, and genotypes. In this regard building and maintaining stable diversified forests

adapted to climate change presents a significant challenge and will require on-going measures including research on species selection including adaptive provenances and genotypes.

Although in the past two decades there is an increasing tendency in the percentage of forestation, the path of forest cover is slow, and the share of native species – reduced. Expansion of forest areas to 15% (proposed by the country's Environmental Strategy) [13] is to be achieved by planting 150,000 ha of forest and forest plantations with promoting higher proportion of native species as well as by rehabilitating and establishing of new shelterbelts in the wider landscape to help protect agricultural soils, to reduce erosion and to prevent further soil degradation.

Another major problem for the sector remains to be illegal logging, mainly due to poverty in rural areas and to weak institutional capacity and corruption in the sector. The officially recorded timber/firewood harvest is around 400,000 m³/per year which equates to 32 percent of the annual increment. The total consumption of fuelwood, however, is estimated at 1.1 million m³ per year [22] which represents 80 percent of the total increment. The difference between the officially recorded removals and the estimated consumption is most likely due to unregulated and uncontrolled harvesting. These levels of illegal removals are unsustainable and will be concentrated in areas of easy access and where there is limited control and monitoring, resulting in some areas becoming significantly degraded. The gross value of this unofficial harvest is estimated at between US\$15 million and US\$17 million m³ per year.

To address identified challenges the following group of actions are key to be implemented: (a) strengthening forest management by the implementation of the national Strategy for institutional reforms which focuses on the separation of the management from the regulatory and control functions and modernizing and strengthening the regulatory and monitoring capacity of forestry and environmental authorities which would in turn help address the root causes of illegal forest activities and corruption. In addition, the Reform Strategy should be targeted at increased efficiency in the management of forests and non-state forest assets, and by adapting forestry products and services to the market economy, hence supporting the private sector's involvement in specific forestry sector activities. The professional capacity of the foresters should be strengthened through education, training, and a career management system; (b) designing and undertaking a long-term program on afforestation, forest regeneration and rehabilitation to ensure forest sustainability, as well as rehabilitating or creating agricultural shelter-belts; (c) preparing and carrying out a national wood energy program for a target afforestation area using short rotation, high-yielding forest energy crops that are suited to the projected climate change impacts; (d) develop a strategic forestry research agenda to address possible impacts of climate change. Inventory and mapping of biodiversity especially at PAs level is also an important area for research while applied GIS research would facilitate a cross-sectoral landscape approach to forest research.

Biodiversity conservation and landscape restoration. The small area of protected areas and high level of agricultural areas in Moldova require urgent action to expand and better conserve natural ecosystems. Proactive measures need to be taken to implement biodiversity conservation strategies through the expansion and consolidation of the protected areas in the north and center – this will allow achieving the target of 8 percent of the total territory specified in the Second National Biodiversity Strategy and Action Plan [16]. Furthermore, long-term adaptation measures for achieving sustainable development should include an integrated landscape approach for biodiversity protection. The potential for landscape restoration in Moldova has been estimated at about 300,000 ha, including 125,000 ha of severely degraded agricultural land; 10,000 ha agricultural shelterbelts; 70,000 ha buffer zones for rivers and lakes and other lands. At the same time, it is critical to scale up biodiversity mainstreaming into territorial, and urbanization plans as well as developing passports, more detailed information, and respective monitoring of species in nature sites should be continued and replicated.

Water resources scarcity and improving their management. As specified in the WB report [7], these issues are even more important in the future, as climate change will be experienced predominantly through the hydrological cycle, bringing about increased vulnerabilities that impact citizens, businesses, and natural habitats, and through risks of droughts, floods, and deteriorating water pollution. Increased demand for water supply for households and irrigation purposes, combined with inadequate water management and pollution are important factors triggering transboundary issues. Broadening and intensifying transboundary water cooperation has potential benefits, including availability and quality of water, ecosystems conservation, and security (floods and droughts management). In addition, pollution of Moldova's water sources is a threat to access to clean water. The quality of surface water resources ranges from moderately polluted to polluted, and underground waters mostly do not meet the drinking water quality norms. The situation is especially unfavorable in rural areas, where most people use water

from the phreatic waterbeds and only 17 percent of families use the water from centralized water supply sources. The dilapidated state of the municipal water supply and wastewater treatment plants and the lack of investments in this area have contributed to depreciated potable water supply and sanitation systems throughout the country. Drinking water quality is deteriorating, even though total wastewater discharges decreased during last 2 decades. Preventing water resources pollution and their efficient usage includes promoting good agricultural practices, information dissemination and training for farmers to prevent water pollution stemming from nutrients and manure. Furthermore, the country should implement a special program on wastewater treatment. In this regard, it is also imperative to find low-cost and efficient alternatives to existing conventional water treatment systems in the country.

Strengthening water resources management requires several reforms, including (i) modernizing water resource management information systems, including the water cadaster; (ii) operationalizing river basin management plans, including the consolidation and the optimization of various national funds; (iii) increasing green/grey infrastructure, including investment in flood management; and (iv) ensuring the capacity and mandate of the water agency. Reforms in irrigation and drainage include the elaboration of a comprehensive irrigation investment plan and financing framework, support for the uptake of rehabilitated schemes, and further prioritizing the rehabilitation of irrigation and drainage infrastructure.

Solid wastes management. Although Moldova has made significant progress in setting the regulatory framework necessary for implementing a modern integrated waste management system based on prevention and a circular economy inclusive of chemical waste as well as addressing persistent organic pollutant (POPs) stockpiles and waste legacies. However, the country faces significant implementation barriers. Annually, through urban sanitation services, around 1144-2303 thousand m³ of municipal solid waste are transported to landfills. There is no statistical evidence for the volume of accumulated waste, only some estimates on the total volume of municipal solid waste accumulated in landfills – about 30-35 million tons [13]. Although, the system of municipal waste management works well in the country's capital (Chisinau city), the great majority of the existing landfills do not meet international sanitary standards, working quiet often without proper licensing from sanitary and environmental authorities. Only about 10% of municipal solid waste landfills are officially authorized, but they do not meet the environmental requirements. Many current disposal sites have already reached their capacity and need to be closed. The current waste management practice relies on disposal in dumpsites without proper reuse and/or recycling of waste (the practice of waste recycling is in its inception phase and implemented only in few districts in Chisinau city and few other cities in the country).

The National Waste Management Strategy of the Republic of Moldova for 2013-2027 [13], also requires development of integrated waste management system which should start with the regional development (geographical position, economic development, existence of access roads, pedological and hydrogeological conditions, population, etc.) and territorial division of the country into 8 waste management regions. Thus, to solve the waste problem, 2 mechanical-biological waste treatment plants are to be constructed for Chisinau and Balti, also covering 5-6 adjacent districts: 7 regional deposits of municipal solid waste, to serve localities from 3-4 associated rayons and about 100 transfer stations for waste accumulation and their subsequent transfer to regional deposits.

To establish such systems at regional level, inter-district cooperation and institutional consolidation in the field of municipal waste management will be promoted and supported through the creation of associations of local public authorities at regional level, thus ensuring the establishment of the platform for attracting investments to the sector. Associations will plan and implement regional waste management strategies and projects but will not provide waste collection and disposal services.

Air pollution in urban areas. The level of air pollution over the past 25 years shows a general trend on decreasing in 1990-2000 and an increasing one during 2000-2020, due to the outage of industrial enterprises during the first period and the growing number of auto vehicles since 2000. This causes risks to the population health. Monitoring data show that the state of ambient air does not meet the requirements of legislative and normative acts currently in force [13]. Air pollution levels in urban areas are often beyond the hygienic standards and continued increasing use of old vehicles and low-quality fuel will lead to further increased air pollution. As it is shown by the WHO Europe, economic cost of deaths from air pollution (outdoor and indoor) for the Republic of Moldova, as a percentage of GDP for 2010 is about 3 208 US\$ millions or 23.5 Percentage of GDP which is among the highest in Europe [23]. Actions to protect and improve air quality at the source of pollution are insufficiently implemented.

The country's specific objective regarding air pollution is creation of an integrated air quality management system, reduction of pollutants emissions into the atmosphere by 30% by 2023 and greenhouse gases emissions by at least 20% by 2020 compared to the baseline scenario [13]. This requires

to undertake a series of activities, including: (a) creating the institutional, legislative and regulatory framework necessary for the development and implementation of an economically efficient integrated air quality management system; (b) undertaking measures to maintain/improve air quality in relation to the relevant pollutants; (c) reducing air pollution level from transport sources and from the fuels used; (d) providing information and raising public awareness on air quality management. Admissible limit values for air emissions of major pollutants must be introduced gradually, starting with large heat and power plants and extended progressively to other pollution sources and pollutant substances. In addition, pollution charges do not have any discouraging effect over polluters and are applied for too many substances. For these reasons, the system should be reviewed. A particular emphasis will be placed on promotion of various measures to reduce the emissions of pollutants generated by road traffic by improving the technical condition of vehicles in circulation and adopting some fiscal measures or promoting special programs that would encourage the replacement of old vehicles with high pollutant emissions by new vehicles with low pollutant emission level.

References:

1. *Ministerul mediului. A fost inițiată procedura de elaborare a noii Strategii de Mediu.* <https://www.mediu.gov.md/ro/content/3709>
2. *The World Bank. Moldova: Path to sustained prosperity – a systematic country diagnostic.* April, 2016. 92 pages. (<https://documents1.worldbank.org/curated/en/465041475522681625/pdf/Moldova-SCD-clean-09232016.pdf>)
3. *Moldova 2021 SCD Update: Building Resilience and Enhancing Competitiveness.* (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36830>)
4. *World Bank. Republic of Moldova: Forestry Policy Notes.* (<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US2015601154>)
5. *World Bank. 2016. Republic of Moldova – Moldova Climate Adaptation Investment Planning Technical Assistance.* Report No: ACS18562. (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28332?show=full>)
6. *World Bank. 2020. Strengthening Moldova's Disaster Risk Management and Climate Resilience: Facing Current Issues and Future Challenges.* World Bank, Washington, DC. (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35318>)
7. *Water security diagnostic and future outlook.* World Bank. 2020 (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34809>)
8. *UNDP. 2009 National Human Development Report, Socio-Economic Impact of Climate Change in Moldova and Policy Options to Adapt.* (<https://hdr.undp.org/en/content/climate-change-moldova>)
9. *The Association agreement between the European Union and the European Atomic Energy Community and their Member States, of the one part, and the Republic of Moldova (2014).* file:///C:/Users/wb213724/OneDrive%20-%20WBG/Documents/Moldova/EU.MD%20Ass.Agreement.CELEX_22014A0830(01)_EN_TXT.pdf
10. *World Bank, Washington, DC. Briefing Book from Development partners of Moldova, 2014.* (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/21798>)
11. *World Bank. 2019. Moldova Policy Notes 2019.* Washington, DC: (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32183>)
12. *The World Bank; Moldova Policy Notes 2021.* Washington, DC: The World Bank: Current Issues and Future Challenges. The World Bank. Moldova Policy Notes 2021: sectoral recommendations. (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36830>)
13. *Republic of Moldova: Environment Strategy for 2014-2023.* (<https://www.unep.org/resources/report/environmental-strategy-years-2014-2023>)
14. *Republic of Moldova: National Climate Change Adaptation Strategy (2014).* (<https://www.adaptation-undp.org/projects/moldova-nap-process>)
15. *Republic of Moldova: Low Emissions Development Strategy until 2030.* (<http://clima.md/doc.php?l=en&id=4047&idc=236>)
16. *Republic of Moldova: National Strategy on Biodiversity 2015-2020.* (<https://www.cbd.int/doc/world/md/md-nbsap-v2-en.pdf>)
17. *Government of the Republic of Moldova: Medium Term Sector Policy Priorities (2019-2021)*
18. *National Development Strategy (NDS) „Moldova 2030”, (November 2018).* (<https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC191490/#:~:text=This%20multi%2Dsectoral%20National%20Development,living%20conditions%3B%20and%20improving%20working>)
19. *World Bank 1995. Moldova Agriculture Sector Review. Report No. 12581-MD.* World Bank, Washington DC.
20. *UNECE. The Republic of Moldova: Third Environmental Performance Review. 2014.* (<http://www.unece.org/index.php?id=35481>)
21. *UN. 2012. Moldova Situation Report – 2012.* (http://www.un.md/drought/2012/MoldovaDroughtSitRep2012_1.pdf)
22. Galupa, D.; Ciobanu, A.; Scobiola, M., Stangaci, V. & Lozan A. (2012): *Illegal Logging in Moldova. Analytical Study 2010-2011* (available at: www.moldsilva.gov.md)

23. WHO Regional Office for Europe, OECD (2015). *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. ANNEX: Economic cost of deaths from air pollution (outdoor and indoor) per country, as a percentage of GDP WHO European Region, 2010 (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/276956/PR_Economics-Annex_en.pdf?ua=1)

STRUCTURA ETNICĂ A POPULAȚIEI RAIONULUI FLOREȘTI ȘI PARTICULARITĂȚILE EI TERITORIALE

Capcelea Victor, *doctor în științe economice, lector universitar, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți, MEC.*

This article presents the results regarding the ethnic structure of the population of Floresti district, both in general and at the level of cities and communes. The data from the National Bureau of Statistics were used in the study, namely the 2004 and 2014 population censuses. The ethnic structure of the population of Floresti district was determined as the ratio between the number of the population of an ethnic group and the total number of the population, expressed as a percentage.

Key words: *ethnicity structure, settlements, cities, population censuses, Floresti district.*

INTRODUCERE

R-nul Florești constituie unul din cele 33 r-ne administrative ale Republicii Moldova, situat în Regiunea de Dezvoltare Nord. Acest raion administrativ se învecinează, la nord, cu r-nul Soroca; la nord-vest, cu r-nul Drochia; la sud-est, cu r-nul Sângerei; la sud, cu r-nul Telenești; la sud-est, cu r-nul Șoldănești. R-nul Florești este alcătuit din 74 localități, din care [1]: 3 orașe, 37 comune și 34 sate subordonate comunelor.

Structura populației depinde de evoluția fenomenelor demografice, de nivelul dezvoltării social-economice. Apartenența etnică a unui teritoriu administrativ constituie una dintre principalele particularități ale populației și un criteriu important de delimitare a structurii ei. Orice etnie are câteva trăsături specifice:

limba vorbită, originea și conștiința națională, obiceiurile și tradițiile moștenite ș.a.

Etnie (de la cuvântul grecesc *ethnos* – „popor”), care reprezintă o comunitate de persoane pe care le unesc anumite trăsături ținând de civilizație, în special, unitatea de limbă și de cultură, și nu trăsăturile biologice sau fizice.

MATERIALE ȘI METODE

Din punct de vedere conceptual în cercetările demografice există mai multe criterii de structurare a populației [3, p. 13]: pe sexe, pe grupe de vârstă, națională, religioasă, pe medii, pe sectoare economice.

La realizarea acestei cercetări s-a selectat studierea structurii etnice a populației din r-nul Florești, având la bază utilizarea datelor Biroului Național de Statistică, și anume recensămintele populației din 2004 [4] și 2014 [5]. Recensămintele populației asigură cu precădere informații privind numărul și structura populației, oferind o imagine secvențială a acesteia la un moment dat și într-un anumit loc [3, p. 20].

Structura etnică a populației se determină ca raport între numărul populației unei etnii (P_x) și numărul total al populației, exprimat în procente [2, p. 43]:

$$S_x = \frac{P_x}{P} \cdot 100$$

La elaborarea acestei lucrări au fost utilizate diferite metode de cercetare, dintre care se evidențiază: *metoda statistico-matematică* – utilizată la calcularea structurii etnice a populației exprimată în procente, *metoda cartografică* – aplicată în depunerea informației obținute în rezultatul prelucrării matematice a datelor statistice, pentru a evidenția unele regularități în repartizarea spațială pe teritoriul raionului a diferitor particularități a structurii etnice a populației în r-nul Florești etc.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Elementul etnic al populației se află într-o interacțiune cu astfel de procese demografice precum natalitatea, bilanțul natural și cel migratoriu, structura economică a populației, amplasarea ei pe medii. Din punctul de vedere al componenței etnice, populația r-nului Florești este neomogenă.

Pe teritoriul acestui r-n administrativ, populația autohtonă – moldovenii (românii) a fost predominantă în toate timpurile, conviețuind, în același timp, cu alte etnii. Moldovenii sunt de origine romană și au o istorie foarte veche, care durează de peste 2 milenii. Ponderea populației autohtone în r-nul Florești a evoluat de la 84,8% în anul 2004 la 88,0% în anul 2014, în rezultat, ponderea moldovenilor a crescut cu 3,2% (fig. 1, 2).

Comparativ cu datele de la recensământului populației din anul 1989, populația autohtonă a devenit mai omogenă, deoarece o parte a populației de etnie ucraineană și rusă au migrat la baștină după

anii 90 ai sec. al XX-lea. Localitățile cu cea mai mare pondere a populației autohtone sunt caracteristice, în mare parte, așezărilor rurale mai mici atât după suprafață, cât și după numărul de locuitori.

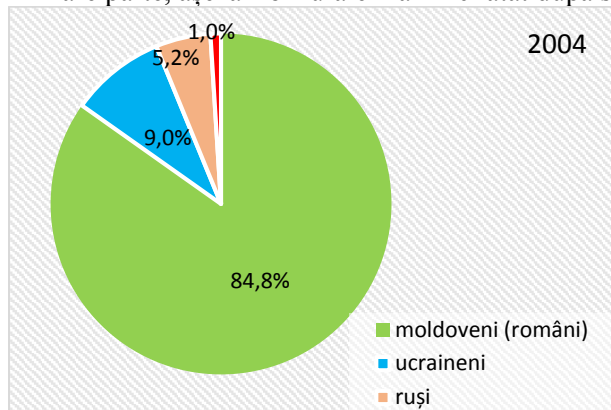


Fig. 1. Structura etnică a populației r-nului Florești

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor [3]

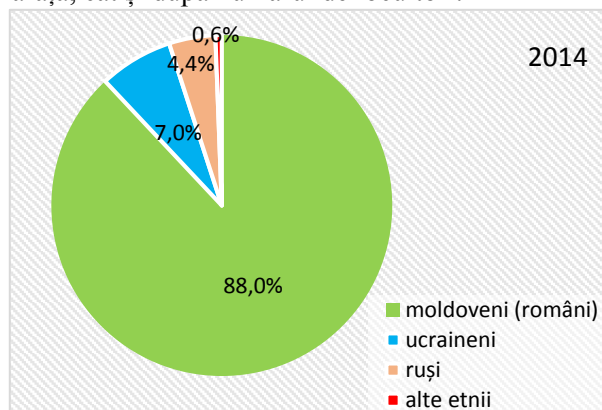


Fig. 2. Structura etnică a populației r-nului Florești.

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor [4]

Repartizarea teritorială a etniilor care locuiesc în r-nul Florești este diferită. Populația moldovenească se întâlnește peste tot. Conform ultimului recensământ al populației și locuinței din anul 2014, o pondere foarte mare a populației autohtone (de peste 99%) a fost înregistrată în următoarele comune: Cașunca (99,8), Băhrinești (99,7%), Vertiujeni (99,6), Cernița (99,3%), Ștefănești (99,3%), Ciutulești (99,2%), Domulgeni (99,1%), Izvoare (99,1%), Putinești (99,1%) și Roșietici (99,1%) (fig. 3).

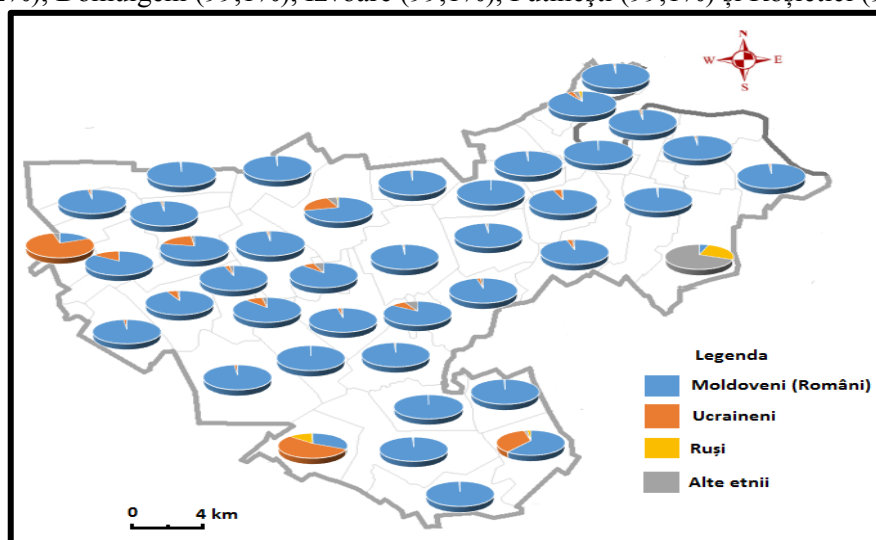


Fig. 3. Structura etnică a populației r-nului Florești (pe orașe și comune) la recensământul populației și al locuințelor din anul 2014.

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor [4]

Majoritatea localităților unde se atestă o pondere foarte mare a populației autohtone, sunt printre cele mai vechi așezări umane întemeiate pe teritoriul r-nului Florești: Băhrinești (1547), Izvoare (1558), Putinești (1588), Domulgeni (1611), Roșietici (1623), Vertiujeni (1651), Cernița (1704), Ciutulești (1721) etc.

Pe teritoriul r-nului Florești mai locuiesc, de asemenea, și reprezentanții altor etnii: ucraineni (7,0%) și ruși (4,4%) (fig. 2).

Ucrainenii (în ucraineană українці) reprezintă cea mai numeroasă minoritate etnică din r-nul Florești. Ucrainenii constituie un procent relativ mare în r-nul Florești, care au migrat pe aceste meleaguri din Ucraina în sec. XVIII–XIX.

Populația de origine ucraineană pe teritoriul r-nului Florești este concentrată mai cu seamă în localitățile rurale, unde după ponderea lor se evidențiază comunele: Iliciocva (77,5%), Nicolaevca (54,1%), Prodănești (36,3%), Cunicca (26,2%), Alexeevca (22,7%) și Sevrova (19,9%) (fig. 3), unde au migrat într-un număr mare atât în sec. al XIX-lea, cât și în perioada postbelică. În cazul localităților cu predominarea populației de etnie ucraineană, putem afirma că ele s-au format cu circa un secol în urmă (Iliciocva – 1910, Nicolaevca – 1900).

Populația de origine rusă în r-nul Florești este concentrată, mai cu seamă, în localitățile urbane și rurale, unde efectivul populației este relativ mai mare, ei au migrat pe acest teritoriu, mai ales, în perioada postbelică. O pondere însemnată a populației de etnie rusă este caracteristică comunelor Cunicca (68,4%), Nicolaevca (12,8%) și orașelului Ghindești (7,2%) (fig. 3). Cunicca este în prezent cea mai mare localitate rurală după dimensiuni în r-nul Florești (50,0 km²).

Restul etniilor (romi, găgăuzi, evrei, polonezi etc.) le revin o pondere de 0,6% (fig. 2). În r-nul Florești există o singură localitate unde predomină populația de etnie rusă, și anume este vorba de localitatea Cunicca, care a fost întemeiată în anul 1734. De asemenea, în acest r-n administrativ există doar o singură comună cu o pondere de 1% a populației de etnie romă, și anume este vorba de comuna Frumușica.

CONCLUZII:

1. În general, structura etnică a populației r-nului Florești s-a schimbat în intervalul ultimelor două recensăminte, majorându-se ponderea moldovenilor cu 3,2%, iar restul etniilor reducându-se: ucrainenii cu 2,0%, rușii cu 0,8%.
2. În prezent, populația autohtonă (moldovenii) din r-nul Florești a devenit mult mai omogenă comparativ cu situația de la sfârșitul anilor 90 ai sec. XX-lea, din cauza migrației populației de etnie ucraineană și rusă la baștină.
3. Majoritatea localităților unde se atestă o pondere foarte mare a populației autohtone, sunt printre cele mai vechi așezări umane întemeiate pe teritoriul r-nului Florești (Băhrinești, Izvoare, Putinești, Domulgeni, Roșietici, Vertiujeni, Cernița, Ciutulești), iar localitățile cu predominarea populației de etnie ucraineană s-au format cu circa un secol în urmă (Iliciocva, Nicolaevca).
4. Populația de etnie rusă în r-nul Florești este concentrată predominant în localitățile urbane și rurale, unde efectivul populației este relativ mai mare (Cunicca, Nicolaevca, or. Ghindești).
5. În prezent, pe teritoriul r-nului Florești există o singură localitate unde predomină populația de etnie rusă (Cunicca) și există doar o singură comună cu o pondere de doar 1% a populației de etnie romă (Frumușica).

Bibliografie:

1. *Legea privind organizarea administrativ-teritorială a Republicii Moldova nr. 764-XV din 27.12.2001*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 16/53 din 29.01.2002, cu modificările ulterioare.
2. Vert, C. *Analiza geodemografică*. - Timișoara: Mirton, 1995. - 76 p.
3. Vert, C. *Geografia populației: teorie și metodologie*. - Timișoara: Mirton, 2001. - 208 p.
4. *Recensământul populației, 2004: Culeg.statistică. Vol. 1. Caracteristici demografice, naționale, lingvistice, culturale*. - Chișinău: Biroul Național de Statistică, 2006. 492 p. ISBN 978-9975-9786-4-4.
5. *Recensământului Populației și al Locuințelor 2014 (RPL2014). Profil Localitate*. [online] [accesat pe 21 aprilie 2022]. Disponibil: <https://recensamint.statistica.md/ro/profile>

STRUCTURA TAXONOMICĂ ȘI IMPACTUL SPECIILOR DE PLANTE INVAZIVE ASUPRA ECOSISTEMULUI URBAN BĂLȚI

Certan Corina, *doctor în biologie, cercetător științific superior, Institutul de Ecologie și Geografie*, Grabco Nadejda, *doctor în biologie, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova*, Bulmaga Constantin, *doctor habilitat în biologie, conferențiar cercetător, șeful Laboratorului Ecurbanistică*, Portarescu Anastasia, *cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*:

Studies on invasive species have become more numerous in the last two decades, which has led to the development of a new branch in the field of ecology - the ecology of invasion. Knowledge of non-native, invasive or potentially invasive species in various ecosystems, as well as their impact on local plant communities is a priority in biodiversity research. These invasive plant species are a major current problem and a major threat to the Earth's biodiversity. This paper aims to analyze the taxonomic structure and impact of invasive plant species on urban flora, economy and human health within the Balti urban ecosystem.

Key words: *urban ecosystem, invasive plants, urban flora, impact.*

INTRODUCERE

Cunoașterea speciilor non-native, invazive sau potențial invazive în diverse ecosisteme, precum și impactul lor asupra comunităților vegetale locale, constituie o prioritate în cadrul cercetărilor asupra biodiversității [1]. Speciile invazive modifică ecosistemele naturale prin degradarea fertilității, prin modificarea proprietăților fizico-chimice ale solului, prin degradarea caracteristicilor cantitative și calitative ale covorului vegetal ce fac concurență agresivă cu speciile native pentru apă, lumină, spațiu [9]. Plantele invazive constituie una dintre amenințările actuale asupra biodiversității, cu un impact ce poate deveni major și ireversibil, care provoacă deteriorarea habitatelor, iar la scară mai mare a ecosistemelor, dezechilibrând relațiile dintre specii și în consecință pot cauza dispariția unor specii native.

Unul dintre obiectivele *Strategiei Globale pentru Conservarea Plantelor* din 2002 de la Haga, recomandă elaborarea așa numitelor „Liste negre” care includ speciile invazive din fiecare țară. Un alt obiectiv îl constituie elaborarea planurilor de management pentru cele mai periculoase plante invazive [10].

Obiectul de studiu în această lucrare este flora invazivă a ecosistemului urban Bălți, deoarece se caracterizează prin poluarea sporită a mediului, circulația intensă a transportului, prezența biotopurilor degradate, concentrația masivă a populației. Astfel de condiții favorizează pătrunderea și migrarea speciilor alohtone, inclusiv a celor invazive. Scopul acestor cercetări constă în analiza structurii taxonomice și impactul speciilor de plante invazive asupra florei urbane, economiei și sănătății umane din cadrul ecosistemului urban Bălți.

Prezentul articol a fost realizat în cadrul Proiectului: Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile 20.80009.7007.11 (2020-2023). Etapa 2. Identificarea condițiilor de referință și evaluarea stării componentelor naturale și sociale în ecosistemele urbane și rurale.

MATERIALE ȘI METODE

Ecosistemul urban Bălți (47°45'42"N 27°55'44"E) ocupă o suprafață de 7800,6 ha [3], situat în Câmpia stepei a Cuboltei Inferioare, care face parte din districtul Stepa Bălților [2].

Speciile de plante invazive din ecosistemul urban Bălți au fost monitorizate și determinate pe parcursul perioadei de vegetație (mai-septembrie) a anului 2020-2022. Lista de specii a fost obținută prin consultarea unui bogat material bibliografic. Evaluarea stării *diversității floristice* în condiții de teren a fost realizată prin metoda transectelor lineare, care constă în notarea succesiunii fitoindivizilor de-a lungul unei linii sau a unei bande, a cărei lungime se stabilește în funcție de tipul de vegetație studiat [5].

Apartenența sistematică a speciilor de floră a fost stabilită în baza determinatoarelor de specialitate [4, 12, 14].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul bibliografic indică apartenența majorității speciilor de plante invazive la flora adventivă, care conform cercetărilor din 1986-2011, în mun. Chișinău au fost depistate 90 specii de plante alohtone, ceea ce constituie cca 50% din numărul lor total de specii adventive de pe teritoriul Republicii Moldova [6, 7, 8, 11].

Cercetările noastre efectuate în ecosistemul urban Bălți pe parcursul ultimilor trei ani, au arătat că 18 specii alohtone, sau 13% din numărul lor total, sunt specii invazive (tab. 1).

Tabelul 1. *Structura taxonomică a florei invazive din EU Bălți*

Nr.	Familia	Genul	Specia
1.	Amaranthaceae	Amaranthus	Amaranthus retroflexus L.
2.	Fabaceae	Robinia	Robinia pseudacacia L.
3.	Cannabaceae	Humulus	Humulus lupulus L.
4.	Brassicaceae	Cardaria Armoracia	Cardaria draba (L.) Desv Armoracia rusticana P. Gaertn.
5.	Cuscutaceae	Cuscuta	Cuscuta europaea L.
6.	Asteraceae	Ambrosia Artemisia Cyclachaena Erigeron Galinsoga Grindelia Xanthium Centaurea	Ambrosia artemisiifolia L. Artemisia annua L. Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen. Erigeron annuus (L.) Pers. Erigeron canadensis L. Galinsoga parviflora Cav. Grindelia squarrosa (Parsh) Dun. Xanthium strumarium L. Centaurea solstitialis L.
7.	Poaceae	Phragmites	Phragmites australis (Cav.) Steudel
8.	Aceraceae	Acer	Acer negundo L.
9.	Caprifoliaceae	Sambucus	Sambucus ebulus L.

Analiza floristică. Astfel am identificat 18 specii de plante invazive, care fac parte din 9 familii, preponderent specii din familia *Asteraceae*, în număr de 9, *Brassicaceae* cu 2 specii, iar celelalte familii cu câte o singură specie.

Analiza spectrului geobotanic. Studiul privind originea speciilor invazive (fig. 1) a arătat că jumătate din numărul de specii invazive – 9 (50% din total) sunt nord-americane, de exemplu: *Robinia pseudacacia* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *E. canadensis* L., *Grindelia squarrosa* (Parsh) Dun. etc. Centrul de origine eurasiatic este reprezentat de 5 specii (28% din total), de exemplu: *Artemisia annua* L., *Sambucus ebulus* L., *Cuscuta europaea* L. etc., cel mediteranean de 2 specii (11% din total), celelalte 2 centre de origine sunt reprezentate de o singură

specie. Speciile de plante invazive de origine nord-americană sunt cele mai multe, ceea ce se explică prin faptul că condițiile climaterice a acestui continent sunt asemănătoare cu cele din Republica Moldova.

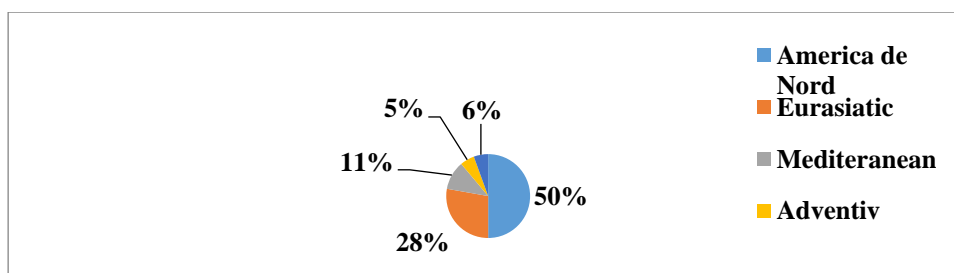


Figura 1. Raportul procentual al geoelementelor.

Speciile de plante invazive de origine nord-americană predomină, ceea ce se explică prin plasticitatea ecologică înaltă și caracterul invaziv pronunțat al acestor specii.

Speciile invazive cauzează daune economice enorme agriculturii, silviculturii și societății umane [13].

În agricultură: speciile adventive produc pierderi mari producției agricole, atât în mod direct, prin scăderea producției raportată la hectar, cât și indirect, prin cheltuielile necesare combaterii pe diferite căi (mecanică, chimică, biologică etc.) a acestor plante.

În silvicultură: aceste specii au efect negativ asupra structurii fitocenozelor și a productivității acestora.

În activitățile recreaționale: apariția în zonele de litoral a unor specii adventive provoacă disconfortul populației în arealele destinate activităților recreaționale.

În sănătate: unele dintre speciile adventive pot provoca boli alergice sau chiar intoxicații multor persoane sensibile la polenul acestora, de exemplu, una dintre speciile cu potențial alergen foarte ridicat în Republica Moldova este *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrozie), care este o specie foarte agresivă, originară din America de Nord, atunci când se dezvoltă în masă produce alergii, cu efecte dintre cele mai diverse la persoanele afectate.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI:

Speciile invazive reprezintă o problemă actuală reprezentativă la nivel național și internațional. Aceste specii sunt o amenințare majoră pentru diversitatea biologică, sănătatea populației și economia națională. Pentru a preveni și a ameliora impactul plantelor invazive, este necesar de a se lua următoarele măsuri:

1. Conștientizarea populației și eradicarea speciilor din localitățile unde acestea sunt plantate ca specii ornamentale și reprezintă un risc major pentru răspândirea lor în arii naturale;
2. Detectarea timpurie a plantelor invazive;
3. Interzicerea plantării speciilor invazive;
4. Curățarea comunităților ruderales prin combaterea manuală (cositul regulat, smulgerea), combaterea mecanică (lucrări agricole), combaterea chimică (eradicarea cu erbicide).

Bibliografie:

1. Anastasiu, P.; Negreag, N.; Pascale, G.; Lițescu, S. *Plante ornamentale naturalizate și invazive în flora României*. În: *Lucrări științifice, Seria Horticultură*. Vol. 48, nr. 1.- Iași, 2005, p. 277-282. https://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr1_2005/47_P_ANASTASIU.pdf
2. Boboc, N. *Probleme de regionare fizico-geografică a teritoriului Republicii Moldova*. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, nr. 1 (307), 2009.
3. Bulimaga, C.; Bacal, P.; Hachi, M. [et al]. *Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. Ministerul Educației Culturii și Cercetării, Institutul de Ecologie și Geografie, Agenția de Dezvoltare Regional Nord. – Chișinău: S.n., 2020. - 123 p.
4. Ciocârlan, V. *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. Ed. a II. - București: Ed. Ceres, 2000. - 1136 p.
5. Cristea, V.; Gafta, D.; Pedrotti, F. *Fitosociologie*. - Cluj-Napoca: Ed. Presa universitară Clujeană, 2004. - 394 p.
6. Cuharscaia, L.; Buracinschi, N. *Unele noutăți floristice pentru mun. Chișinău*. În: *Analele Științifice ale USM*. - Chișinău, 1999, p. 8-10.
7. Cuharscaia, L.; Buracinschi, N. *Unele date despre elementul adventiv din flora sectoarelor Botanica și Râșcani ale mun. Chișinău*. În: *Biodiversitatea vegetală a R. Moldova: Culegere de articole științifice*. - Chișinău: CEP USM, 2001, p. 89-91.
8. Cuharscaia, L. *Structura taxonomică, ecologia și impactul speciilor de plante invazive asupra ecosistemului Chișinău*. În: *STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE*, 2016, nr. 1 (91) Seria „Științe reale și ale naturii” p. 103-107.

9. Нарца, I.-A. *Rezumatul tezei de doctorat. Influența speciilor de plante invazive asupra biodiversității ariilor protejate Studiu de caz: Reynoutria japonica în Parcul Natural Munții Maramureșului.* - Cluj-Napoca, 2014. - 15 p.
10. https://www.researchgate.net/publication/322251833_Problematica_plantelor_invazive_si_prezenta_lor_in_mlas_tini_de_turba_din_Romania.
11. Mârza, M. *Flora și vegetația sinantropă necultivată a Republicii Moldova: Autoreferatul tezei de doctor habilitat în biologie.* - Chișinău, 2010. - 43 p.
12. Negru, A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova.* - Chișinău: Ed. Universul, 2007. - 391 p.
13. Sîrbu, C. *Impactul invaziei plantelor adventive asupra biodiversității naturale, economiei și sănătății umane: considerații generale.* - Iași, 2011. - 17 p.
14. Гейдеман Т. *Определитель высших растений МССР.* – Кишинев: Штиинца, 1986. - 638 с.

PĂȘUNILE ȘI FÂNEȚELE ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA: VIZIUNE ȘI ANALIZĂ GENERALĂ

Cocîrță Petru, *doctor în biologie, conferențiar cercetător. Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

In this article are described the main characteristics of pastures and hayfields in the Northern Development Region (North DR) of the Republic of Moldova. There are presented main data on: the evolution of pasture areas between years 2012-2020; summary characterization of the state of pastures and the impact of domestic animals on them in the Northern DR; SWOT analysis on grazing in the given region; general conclusions.

Key words: *North Development Region, pastures, hayfields, state, impact, SWOT analysis.*

INTRODUCERE

Este cunoscut faptul, că în ultimii peste 200 de ani în condiții de intensificare permanentă a impactului antropogen, s-au produs schimbări majore în structura și funcționalitatea componentelor mediului natural al Republicii Moldova. În mod esențial impactul ecologic s-a răsfrâns și asupra vegetației ierboase, caracteristice pentru pajiștile destepă și/sau terenurile deschise de câmpie, lunci, coaste de deal etc., care și în prezent formează suprafețe speciale ca: pajiștile (pășunile și fânețele), pârloagele, mlaștinile și altele.

În actualele condiții intense a impactului antropogen, în cadru așezărilor umane sau în apropierea lor au fost planificate, construite și/sau utilizate terenuri exzistente, așa numite, pășuni și fânețe, cu destinația complexă de uz comun (obștesc) și de atenuare a impactului tehnogen, de menținere a unui echilibru în sistemul „OM - NATURA”.

În decursul timpului și în legătură cu starea socio-economică a Republicii Moldova, în special a agriculturii, suprafața terenurilor cu vegetația ierboasă, conform datelor statistice [1-4], și materialelor organelor stat [4-8], se micșorează și acest proces continuă și în prezent. În plus menținerea numărului necondiționat a șeptelului de animale domestice, conform datelor statistice [3] și lipsa reglementării timpului de pășunat pe terenurile destinate pășunatului a contribuit la diminuarea drastică a productivității acestora. Consecințele acestor activități sunt cunoscute: modificările cantitative și calitative a suprafețelor cu vegetație ierboasă duc la schimbarea majoră a structurii genotipo-populaționale și diversității specifice a florei și faunei în habitatele naturale și cele construite, precum și a terenurilor în cauză în general [9-11].

În prezenta lucrare sunt elucidate unele date cu privire la starea terenurilor de pășuni și fânețe în RDNord și problemele persistente privind impactul asupra pășunilor și terenurilor adiacente.

MATERIALE ȘI METODE

În studiul pășunilor și fânețelor din RDNord și parțial din toată republica au fost utilizate următoarele surse: Cadastrul Funciar al Republicii Moldova [3], Rapoartele anuale ale Inspectoratului Protecția Mediului și subdiviziunilor raionale a acestuia (În trecut: Inspectoratul Ecologic de Stat) [2,3], Biroului Național de Statistică a Republicii Moldova – Anuarul Statistic al Republicii Moldova [4], alte materiale în domeniul vizat. În cadrul studiului au fost utilizate metodele general cunoscute: analizele sistematice, statistice, comparative și deductive, iar pentru o evaluare de perspectivă – analiza SWOT [1].

În Republica Moldova dezvoltarea și utilizarea terenurilor ale localităților se efectuează în baza prevederilor Constituției și în conformitate cu Legea privind protecția mediului înconjurător [13], Codul funciar [14], Legea zootehniei [15], Legea Republicii Moldova Nr. 591-XIV din 23.09.1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale [16], Regulamentul cu privire la pășunat și cosit [17] și alte acte normative.

În prezenta lucrare sunt elucidate unele particularități ale dezvoltării și dinamicii terenurilor destinate activităților de pășunat și fânețelor în RDNord pe parcursul anilor 2012-2020. Datele au fost utilizate pentru crearea unei baze de date derivate, adaptate demersului curent. Rezultatele analizelor au permis evidențierea unor aspecte particulare și elaborarea unor caracteristici generale a obiectelor de cercetare. De asemenea, sunt prezentate unele deducții și propuneri cu privire la ameliorarea situației în domeniul vizat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pășunile și fânețele reprezintă un pol regional de creștere a diversității biologice și majoritatea fac parte din ecosistemele stepice și de luncă. În Republica Moldova reglementările privind managementul acestor ecosisteme este efectuat prin setul de acte legislativ-normative în domeniul dat.

Au fost efectuate activitățile de cercetare și reevaluare a materialelor informaționale de la Agenția Relații Funciare și Cadastru [5], Inspectoratului Ecologic de Stat (în prezent Inspectoratul Protecția Mediului) [2, 3] și bibliografice [19] pentru formarea bazelor de date și de studiere a caracteristicilor stării obiectelor menționate. În legătură cu multitudinea informațiilor și unele dificultăți de obținere a acestora, prezentăm succint și în mod complex rezultatele obținute.

Pășunile. În perioada 2012–2020 suprafața anuală a pășunilor în RD Nord a evoluat nesemnificativ, dar cu fluctuații pozitive și negative cu micșorări de la 126,76 mii ha în anul 2012 până la 123,8 mii ha în 2020 (tab. 1)

Tabelul 1. *Suprafața anuală a pășunilor (ha) în RD Nord conform datelor sistemului cadastral*

Raioanele	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	Media	Sporul, %
Mun. Balti	661	661	662.07	662.1	635.13	65.46	644.13	74.46	508	97.38
Briceni	6839	6838.56	6838.56	6857.7	5991.26	6742.31	6744.86	6686.79	6692	98.63
Dondușeni	8861	8861.24	8816	8797	8007.05	7971.15	7955.35	7955.35	8403	89.78
Drochia	11705	11705.03	11698.68	11639.3	11464.82	11464.82	11455.34	11467.51	11575	97.87
Edineț	10266	10265.68	10151.66	10121.3	10084.72	10012.39	10032.15	10034.81	10121	97.73
Fălești	17423	17423.47	17448.21	17448.2	17672.9	17672.9	17735.36	17735.36	17570	101.79
Florești	11304	11304.08	11298.25	11296.3	11297.41	11290.56	11308.49	11305.22	11301	100.04
Glodeni	10576	353.06	10332.95	10343.9	10203.21	10203.21	10058.1	10046.1	9015	95.10
Ocnîța	6414	6414.11	6241.24	6226	6101.03	6122.42	5546.14	5550.16	6077	86.47
Rîșcani	12489	12488.66	12495.2	12459.5	12459.51	12459.51	12444.34	12444.34	12468	99.65
Sîngerei	18549	18549.28	18692.89	18587.6	18073.42	17731.51	17731.51	17643.3	18195	95.59
Soroca	11676	11676.24	11711.27	11716.6	11687.67	11683.29	11683.29	11678.9	11689	100.06
RD Nord	126764.2	116540.9	126387.0	126155.5	123678.1	123419.5	123339.1	122622.3	123613	97.30

Cum să vede din tabelul 1, în aspect raional media anuală a suprafețelor de pășunat este foarte diferită: cele mai mari să constată în r-nele Sîngerei (18,2 mii ha), Fălești (17,57 mii ha), Rîșcani (12,46 mii ha) și altele, iar cele mai mici în r-nele Ocnîța (6,08 mii ha), Briceni (6,69 mii ha), Dondușeni (8,40 mii ha) și altele. Aparte menționăm dispunerea terenurilor de pășunat în mun. Bălți, care conform datelor statistice au fluctuat semnificativ în decursul anilor 2012–2020, iar media este de 0,5 mii ha.

Fânețele. Reprezintă o importantă sursă de hrană pentru animale în perioade de întreținere în spații închise sau limitate. Conform evaluărilor materialelor statistice pentru perioada anilor 2012 – 2020 (tab. 2), s-au evidențiat lipsă a terenurilor de această categorie în mun. Bălți, în r-nele Edineț, Florești și Soroca, iar altele aveau evoluții diferite: de la stare constantă - la Dondușeni, Drochia și Glodeni, la majorarea acestor categorii de suprafețe în r-nele Florești și Fălești, precum și micșorare în restul r-nelor. Astfel, în perioada 2012 – 2020 suprafața anuală a fânețelor în RD Nord a evoluat negativ nesemnificativ, dar cu fluctuații negative și pozitive, care în perioada dată s-au majorat de la 734.27 ha în anul 2012 până la 753,1 ha în 2020. O indicație specială și actuală pentru terenurile de fânețe rămâne respectarea strictă a procedeelelor și tehnologiilor de exploatare a fânețelor de stepă prevăzute în Regulamentul-cadru cu privire la pășunat și cosit în Republica Moldova [17].

Calcul pe exemplu anului 2015 cu privire la ponderea terenurilor RD Nord la nivel de țară demonstrează următoarele: pășunile din regiune aveau o pondere de 38,9%, iar fânețele, respectiv, de 36,1% din cele din țara noastră.

Tabelul 2. *Suprafața anuală a fânețelor (ha) în RD Nord conform datelor sistemului cadastral*

Raioanele	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	Media
Bălți	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Briceni	278.07	278.07	275.07	275.1	0	275.07	275.92	275.07	242
Dondușeni	69	69	69	69	69	69.31	69	69.31	69
Drochia	72	72	72	72	72	72.24	72	72.24	72
Edineț	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Falești	51.92	51.92	51.92	51.9	51.92	51.92	104.92	104.92	65
Florești	0	0	0	0	7.6	7.6	7.6	5.6	4
Glodeni	88.58	88.58	88.58	88.6	88.58	88.58	88.58	100.58	90
Ocnîța	52.58	52.58	52.58	52.6	51.29	51.29	22.04	22.04	45
Rîșcani	110.09	110.09	110.09	110.1	110.09	110.09	110.33	110.33	110
Sîngerei	11.48	11.48	11.48	33.2	33.18	2.18	2.18	2.18	13
Soroca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD Nord	734.27	734.27	731.27	753	484.21	728.28	752.57	762.27	710

Impactul asupra pășunilor. Ca regulă generală, pășunatul și cositul au efecte pozitive asupra evoluției covorului vegetal, diversității biologice în general, precum și fertilității solului, iar activitățile moderate și raționale pe terenurile speciale respective stimulează creșterea cotei de furaje verzi [10-12]. Deci, în condiții de respectare a normativelor privind încărcăturile admise de pășunat și cosit impactul asupra terenurilor respective are un efect benefic asupra comunităților de plante. În condițiile RDNord situația este diferită.

Tabelul 3. Caracterizare rezumativă a stării pășunilor în RD Nord

Teritoriul administrativ	Suprafața, ha	Aprecierea sumară provizorie a stării pășunilor
Mun. Bălți	552	Pășunile sunt supraîncărcate. Se petrece procesul de degradare a pășunilor din cauza încălcării termenilor de pășunat.
Briceni	7101.2	Pășunatul excesiv este un fenomen specific cu influențe negative asupra calității mediului. Șeptelul de animale depășește cu mult capacitatea pășunelor. Nu se întreprind măsuri de ameliorare a pășunelor.
Dondușeni	8076	Starea ecologică a pășunilor este satisfăcătoare, dar acestea sunt în proces de degradare
Drochia	11587.2	Starea ecologică a pășunilor este satisfăcătoare.
Edineț	10085	Dat fiind faptul că suprafețele de pășuni nu sunt amplasate uniform, unele suprafețe sunt pășunate excesiv de șeptelul de animale. Rotația parcelelor de pășunat nu se înfăptuiește.
Fălești	17439	Starea ecologică a pasunilor este satisfăcătoare.
Florești	11308.5	Suprafața de pășuni în comparație cu numărul de capete este suficientă.
Glodeni	11600	Suprafața pășunilor este conformă raportului cu șeptelul animalelor din teritoriu.
Ocnîța	6554	Starea pășunilor este satisfăcătoare.
Râșcani	12450	Suprafața pășunilor este repartizată de către APL conform numărului de animale. Starea ecologică a pășunilor se înrăutățește din an în an.
Sîngerei	18536	Terenurile pășunilor, în marea majoritate, fac parte din categoria terenurilor deteriorate și erodate, scoase din circuitul agricol,
Soroca	11584,7	Suprafața de pășuni nu asigură în măsura optimală pășunatul animalelor.
Total, ha	126873.7	

În baza materialelor și datelor Inspectoratului Ecologic de Stat (în prezent Inspectoratul Protecția Mediului) și Biroului Național de Statistică pentru anii 2015-2019 a fost efectuată o caracterizare rezumativă a pășunilor în RD Nord (tab. 3), care demonstrează starea generală a pășunilor în municipiul Bălți și în r-nele regiunii de nord. Cum reiese aprecierea sumară efectuată, prezentată în tabelul 3, starea terenurilor de pășunat în RD Nord să prezintă astfel: în r-nele Drochia, Fălești, Florești, Glodeni și Ocnîța ea este satisfăcătoare, în r-nele Dondușeni, Edineț și Râșcani – relativ satisfăcătoare. Iar în mun. Bălți și r-nele Briceni, Sîngerei și Soroca – este nesatisfăcătoare.

Pentru clarificarea problemelor existente la gestionarea terenurilor de pășunat a fost efectuată expres analiza SWOT, prezentată după cum urmează.

Tabelul 4. Analiza SWOT cu privire la pășunatul în RD Nord

Puncte tari	Puncte slabe	Oportunități	Riscuri
- Rolul ecosistemelor stepice și de luncă majore în calitate de pol regional de creștere a BD. - Existența setului de acte legislativ-normative în domeniu. - Existența unei game diversificate de terenuri cu plante ierboase. - Clima mai favorabilă în comparație cu alte regiuni	- Nerespectarea legislației ecologice. - Gradul înalt de utilizare a terenurilor de pajiște ca impediment în crearea zonelor ecologice specifice plantelor ierboase. - Impact antropocentric excesiv cu urmări majore în diminuarea speciilor de fauna și flora, precum și deteriorarea terenurilor de pășunat.	- Programe naționale de ameliorare a situației în domeniul pășunatului, mediului și schimbărilor climatice. - Accesul la proiectele transfrontaliere. - Extinderea practicilor prietenoase mediului în toate r-nele RDN. - Implicarea activă a populației în protecția și	- Vulnerabilitate la schimbările climatice. - Micșorarea capacității de adaptivitate a speciilor din cauza slăbirii fondului genetic al speciilor. - Neeficiența programelor realizate în caz de lipsă a continuității acestora. Pierderea utilității

RM .	- Nivelul slab de management al pajiștilor și tehnologiilor de pășunat. - Degradarea calității mediului: diminuarea resurselor biologice autohtone, contaminarea excesivă a solului și creșterea frecvenței eroziunilor și alunecărilor de teren	conservarea diversității biologice a pajiștilor.	terenurilor pentru pășunat.
------	---	--	-----------------------------

CONCLUZII:

1. Au fost evidențiate, studiate și analizate starea și dinamica ale pășunilor și fânețelor din RD Nord a Republicii Moldova.
2. S-a constatat rolul și importanța acestora în infrastructura r-nelor RD Nord.
3. Considerăm, că utilizarea și evidența acestor terenuri necesită organizarea și implementarea unui management durabil, conform rigorilor și normelor internaționale.
4. O importanță majoră pentru optimizarea managementului terenurilor de pășuni și fânețe revine monitorizării eficiente a tuturor activităților de utilizare a acestora în strictă conformitate cu legislația în vigoare.
5. Este necesar o propagare și implementare eficientă a cunoștințelor privind utilitatea serviciilor oferite de pășuni și fânețe, privind rolul acestora în dezvoltarea diversității biologice și menținerea echilibrului ecologic, dar și a genofondului autohton.
6. Importanța pășunilor și fânețelor necesită reevaluarea de ordin ecologic, cadastral, și economic în scopul raționalizării utilizării și asigurării protecției genofondului biologic.

Bibliografie:

1. *Analiza SWOT* // https://ro.wikipedia.org/wiki/Analiza_SWOT
2. *Anuarul IPM – 2019 „Protecția mediului în Republica Moldova”*. - Chișinău: Ed. Pontos, 2020. - 500 p.
3. *Anuarele (2015-2019) privind calitatea factorilor de mediu și activitatea Agențiilor și Inspecțiilor Ecologice*. - Chișinău, 2016-2020.
4. *Biroul Național de Statistică. Comunicate de presă*. - <http://www.statistica.md/>
5. *Fișe cadastrale centralizatoare a terenurilor. Agenția Relații Funciare și Cadastru a Republicii Moldova*. - <https://www.arfc.gov.md>
6. *Regiunea de Dezvoltare NORD, Strategia de Dezvoltare Regională NORD, 2016-2020*. Bălți, 2018 // SDR_Nord_2016-2020_actualizat_2018, pdf.
7. *Satul Moldovenesc - (2005-2015), Programele de activitate al Guvernului Republicii Moldova 2016-2019* – www.gov.md
8. *Strategia de mediu pentru anii 2014-2023 și Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia*. HG nr. 301, 24 aprilie 2014, Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 104-109 din 6 mai 2014, pp.100-141.
9. *Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă – „Moldova 21”*. Consiliul Economic Suprem pe lângă Președinția Republicii Moldova, PNUD Moldova, Chișinău, 2000, 129 p.
10. *Биоразнообразие - необходимое условие жизни*. <http://golosarmenii.am/article/51056/bioraznoobrazie---neobxodimoe-uslovie-zhizni>
11. *Lazu Șt. Pajiștile de luncă din Republica Moldova*. Chișinău: S.n., 2014 (Tipografia AȘM). 452 p.;
12. Юнусбаев, У.Б. *Оптимизация нагрузки на естественные степные пастбища. Методическое пособие*. – Саратов: Научная книга, 2001. – 48 с. <http://steppe.nspu.ru/mod/resource/view.php?id=121Tr>
13. *Legea Republicii Moldova Nr.1515-XII din 16 iunie 1993 privind protecția mediului înconjurător*.
14. *Codul funciar al Republicii Moldova Nr. 828 din 25.12.1991*.
15. *Republica Moldova. Legea zootehniei Nr.412-XIV din 27.05.99*;
16. *Legea Republicii Moldova Nr. 591-XIV din 23.09.1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale*.
17. *Hotărârea Guvernului Republicii Moldova Nr. 667 din 23 iulie 2010 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la pășunat și cosit*;
18. *Moldova*. / <https://www.arfc.gov.md/content/informare-privind-clasificatorul-terenurilor-dup%C4%83-categoria-de-destina%C8%9Bie-%C5%9Fi-folosin%C8%9B%C4%83>
19. *Studiul Diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova* / Bulimaga C., Bacal P., Hachi M. [et al.]. - Chișinău: S.n., 2020. Tipografia „Impressum”. - 124 p.
Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.7007.11: „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

VARIABILITATEA ÎN TIMP ȘI SPAȚIU A PRINCIPALILOR INDICATORI AGROCLIMATICI ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRII CLIMEI

Cojocari Rodica, *doctor în științe geonomice, cercetător științific coordonator, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

The growing vulnerability of the environment to climate change has become an issue that requires „here” and „now” involvement. In parallel, there is a change in both quantitative and qualitative agroclimatic indicators: the sum of active air temperatures; the duration of the period with active temperatures (vegetation period) in which the temperatures are favorable for the growth of the plants and the provision of the plants with humidity.

The variety of agro-climatic resources depends on the geographical location of the country. These resources are inexhaustible, but their quality can change with climate change and under the influence of human economic activity.

Key words: *average temperature, amount of precipitation, sum of active temperatures > 10 ° C, vegetation period.*

MATERIALE ȘI METODE

Ca materiale de studiu am utilizat informația ce ține de valoarea medie a temperaturii, cantitatea precipitațiilor, suma temperaturilor active mai mari de 10°C pentru perioada anilor 1980-2020 (IPCC). Perioada de vegetație activă a fost identificată în limitele lunilor aprilie-octombrie, perioadă ce corespunde și cu data trecerii temperaturii diurne stabil peste valoarea de 10°C și corespunzător sub 10°C. Pentru a scoate în evidență impactul schimbării climei la nivel regional, perioada de studiu convențional a fost divizată în două subperioade (ambele cu o durată de 30 ani, perioada climatică clasică) și cu o diferențiere temporală de 11 ani (perioada de ciclicitate solară clasică), și anume perioada anilor 1980-2010 (considerată și ca perioadă de control) și anii 1991-2020.

Metodologia de studiu a presupus utilizarea metodelor statisticii clasice medie, sumă, comparație [1]. Modelarea hărților a fost efectuată prin intermediul softului ArcGis prin metoda de interpolare simplă [2].

Una din sarcinile de bază a acestui studiu a fost să scoatem în evidență particularitățile regionale ale indicatorilor agroclimatici în contextul schimbării climei.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Resursele agroclimatice sunt proprietățile climei care oferă oportunități pentru producția agricolă. Ele se caracterizează prin: durata perioadei cu o temperatură zilnică medie peste +10 °C; suma temperaturilor active pentru această perioadă; raportul dintre căldură și umiditate (coeficient de umiditate); rezervele de umiditate create iarna de stratul de zăpadă etc.

Diversitatea culturilor agricole care pot fi omologate și cultivate pe un anumit teritoriu depinde mult de gradul de asigurare cu resurse termice, astfel se consideră că gradul de asigurare al culturilor agricole cu resurse de căldură în 80% din ani se consideră ca optim.

În perioada 1980-2010 valoarea medie a temperaturii din perioada de vegetație a culturilor agricole pentru teritoriul Republicii Moldova a constituit 16,3°C (fig. 1 a)) sau cu 0,7°C mai mică față de valoarea medie din perioada 1991-2020 (fig. 1 b).

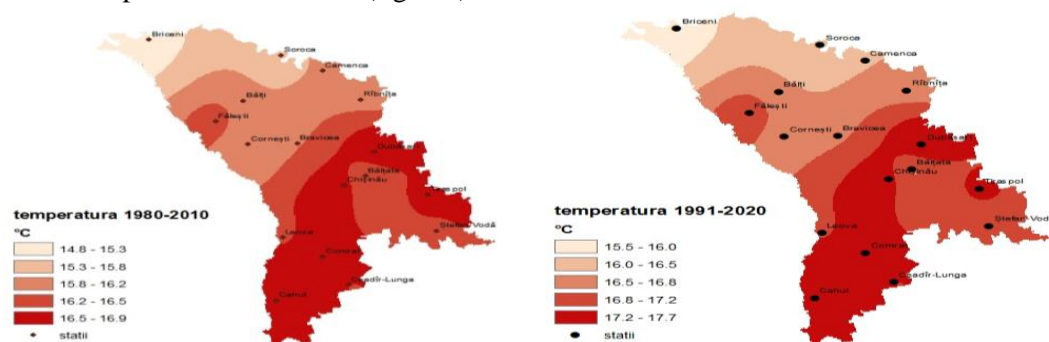


Fig.1 Valoarea medie a temperaturii din perioada de vegetație activă a culturilor agricole.

Iar în aspect spațial menționăm o diferențiere de 2°C, 14,9°C sm Briceni și 16,9°C sm Comrat în anii 1980-2010 și corespunzător de 2,1°C în anii 1991-2020 sau 15,6°C sm Briceni și 17,7°C sm Dubăsari.

Impactul schimbării climei la nivel regional se manifestă prin valori în creștere, în medie cu 0,7°C pentru toate stațiile meteorologice, specifice ultimei perioade de timp (tab. 1).

Tabelul 1 Diferențierea spațială a temperaturii

sm	Δ	sm	Δ
Balțata	+0.6	Cornești	+0.8

Bălți	+0.5	Dubăsari	+0.8
Bravicea	+0.6	Fălești	+0.8
Briceni	+0.7	Leova	+0.7
Cahul	+0.8	Râbnița	+0.6
Camenca	+0.7	Soroca	+0.6
Chișinău	+0.7	Ștefan-Vodă	+0.5
Comrat	+0.7	Tiraspol	+0.7
		Ciadâr-Lunga	+0.7

Așadar, menționăm că culturile agricole sunt asigurate totalmente cu necesarul în resurse termice, mai ales în ultima perioadă de timp când se atestă o majorare a valorii medii a temperaturii pentru întreg teritoriul țării noastre.

De regulă, factor limitativ pentru omologarea culturilor agricole pe teritoriul Republicii Moldova este cantitatea de precipitații care determină gradul de asigurare cu resurse de umiditate care în ultima perioadă se face tot mai remarcabil. În aspect multianual acestea înregistrează variabilități esențiale.

Pentru perioada anilor 1980-2010 media cantității precipitațiilor a constituit 378 mm (fig. 2 a) și corespunzător 371 mm media pentru perioada 1991-2020 ceea ce înseamnă că avem un „deficit” de precipitații de 7 mm.

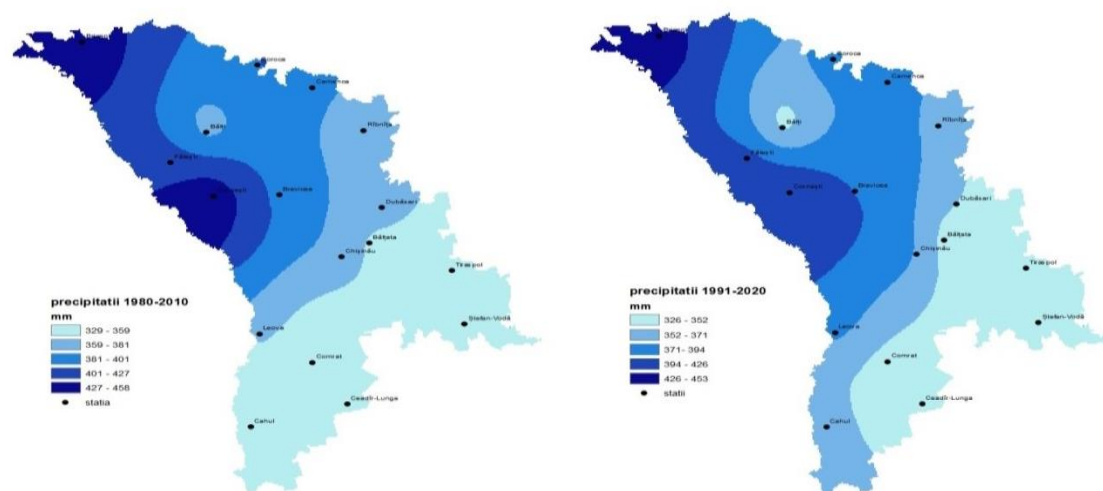


Fig. 2. Cantitatea medie de precipitații din perioada de vegetație activă a culturilor agricole.

În aspect spațial această diferențiere este și mai evidențiată ca de exemplu la sm Bălți unde se stabilește cea mai mare valoare a „deficitului” 28 mm (tab. 2).

Tabelul 2. Diferențierea spațială a cantității de precipitații

sm	Δ	sm	Δ
Chișinău	-3	Cahul	6
Briceni	-7	Comrat	15
Dubăsari	-16	Bravicea	-2
Râbnița	-5	Bălți	-28
Ștefan-Vodă	0	Camenca	-11
Soroca	-20	Balțata	-10
Fălești	-11	Cornești	-22
Leova	9	Tiraspol	-18
		Ciadâr-Lunga	-4

Totodată, ținem să menționăm că în aspect spațial se atestă și unele mici excepții de majorare a cantității de precipitații în ultima perioadă de timp și anume + 6 mm, sm Cahul, +9 mm, sm Leova și +15 mm sm Comrat.

Un alt indicator al resurselor agroclimatice care odată cu schimbarea climei se modifică sunt resursele de căldură determinate de suma temperaturilor active mai mari de 10°C. Pe teritoriul Republicii Moldova acestea au variat în limitele 1182°C sm Briceni și 1558 °C sm Comrat față de media 1437°C în perioada anilor 1980-2010 (fig. 3 a). Pentru perioada anilor 1991-2020 aceste oscilații sunt de 1577°C media pe țară sau cu 141°C mai mult față de perioada anterioară. Minima și maxima în aspect spațial constituie 1317°C sm Briceni și 1710°C sm Dubăsari (fig. 3 b).

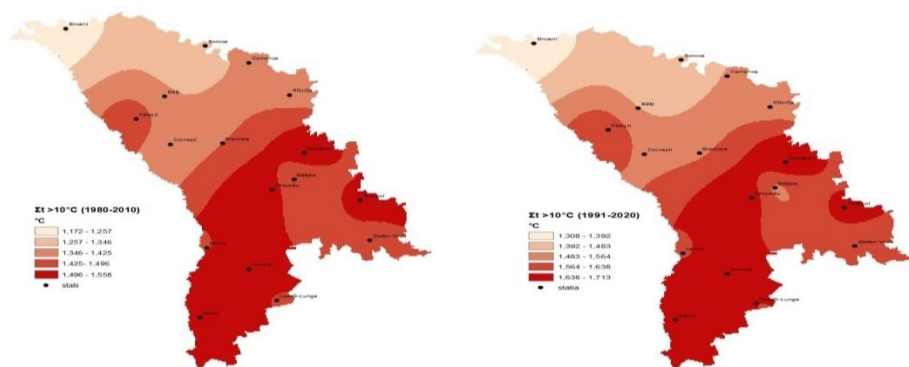


Fig. 3. *Suma temperaturilor active > 10°C.*

Dinamica generală pentru teritoriul Republicii Moldova este în creștere (tab. 3)

Tabelul 3. *Diferențierea spațială a sumei temperaturilor active > 10°C*

sm	Δ	sm	Δ
Briceni	136	Dubăsari	165
Soroca	142	Bălțata	125
Camenca	124	Chișinău	148
Bălți	117	Tiraspol	139
Fălești	159	Stefan-Vodă	124
Râbnița	129	Leova	133
Bravicea	125	Comrat	142
Cornești	170	Ceadâr-Lunga	153
		Cahul	160

Astfel, resursele de căldură per teritoriu, în contextul schimbării climei regionale, sunt asigurate la 100% sau anual.

CONCLUZII:

Subliniem faptul că impactul schimbărilor regionale ale climei asupra resurselor agroclimatice este de ordin pozitiv în raport cu valoarea medie a temperaturii și a sumei temperaturii active mai mare de 10°C și viceversa impact negativ asupra cantității de precipitații. Aceste momente ne permit să menționăm că factorul limitativ pentru care vor concura culturile agricole rămân și în continuare resursele de umiditate care poartă un caracter tot mai diferențiat în aspect teritorial.

Bibliografie:

1. Dobesch, H.; Domolard, P.; Dyras, I. *Spatial Interpolation for climate data: The use of GIS in climatologie and meteorology Geographical Information Systems Series: Optimizing the interpolation of temperature by GIS: A space analysis approach* ISTE Hermes-Publishing 200797-107
2. Patriche, Cr. *Metode statistice aplicate în climatologie* / Cristian Valeriu Patriche. - Iași : Terra Nostra, 2009.

IMPACTUL NATURAL ȘI ANTROPOGENIC INDUSE DE UTILIZAREA TERENURILOR ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII AGRICOLE ÎN RAIOANELE DIN BAZINUL HIDROGRAFIC A RÂULUI RĂUT

Crîșmaru Valentin, *doctor în științe agricole, cercetător științific coordonator, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

This paper present data regarding influence of natural impact and agricultural activities in some districts from hydrographic basin of Raut, which has led to the increase of eroded soils surfaces. Also are presented of the data regarding yields estimation of the main field crops for districts from hydrographic basin Răut, between 2007-2021 years. The estimate data show that the potential yields, which can be obtained by only of basis of soil fertility, are close to the real yields obtained in recent years by the districts .

Key words: *hydrographic basin of Răut, eroded soils, soil fertility, potential harvests, average yield per hectare.*

INTRODUCERE

R-nele din bazinul hidrografic Răut - Dondușeni, Drochia, Florești, Râșcani, Soroca, Sângerei și mun. Bălți, totodată, fac parte și din Regiunea de Dezvoltare Nord (RDN). Bazinul hidrografic Răut cuprinde un teritoriu de peste 702423 ha, unde sunt incluse localități din RDN și din Regiunea de Dezvoltare Centru [4]. În spațiul hidrografic al râului Răut sunt amplasate localități, care fac parte din RDN întrunite în 18 unități teritorial-administrative (primării), inclusiv: o primărie situată în r-nul Ocnîța (s. Lipnic); 21 primării – r-nul Dondușeni; 28 primării – r-nul Drochia; 29 primării – r-nul Florești; 11

primării – r-nul Râșcani; 6 primării – r-nul Fălești; o primărie (Fundurii Vechi) – r-nul Glodeni; 16 primării – r-nul Soroca; 26 primării – r-nul Sângerei; 31 și mun. Bălți. Circa 69% din terenurile raioanelor bazinului hidrografic Răut sunt suprafețe agricole. Principalele produse agricole cultivate sunt cerealele, culturile tehnice și pomicole.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Rezultatele cercetărilor prezentate în acest articol au fost obținute în cadrul etapei a III-a (2022) a *Proiectului instituțional aplicativ „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”* implementat de *Institutul de Ecologie și Geografie*. Cercetările s-au efectuat pentru raioanele, care dețin o pondere mai mare a localităților din bazinul hidrografic a râului Răut din RDN. Baza informațională o constituie datele generalizatoare ale Biroului Național de Statistică (BNS) și a Cadastrului Funciar al Republicii Moldova [2, 6]. Principalele materiale utilizate: actele legislativ-normative cu tangență la obiectul de cercetare; Strategiile de Dezvoltare Regională pentru perioada: 2016-2020. Anuarele statistice privind calitatea factorilor de mediu. Rapoartele anuale ale Agențiilor și Inspecțiilor Ecologice. Metodele principale utilizate: surse administrative; date statistice, surse bibliografice, analize comparative [1, 6].

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Bazinul hidrografic al râului Răut se caracterizează printr-o diversitate largă a categoriilor de utilizare a terenurilor. Solurile sunt cernoziomice, iar pe sectoarele mai înalte – cenușii de pădure. În cea mai mare parte bazinul este valorificat sub terenuri arabile, cu excepția a 3,2% din suprafață, acoperită de păduri de foioase, predominând stejar și carpen. Terenurile înmlăștinite, care se întâlnesc, doar în luncile râurilor, ocupă cca 0,8% din suprafața bazinului [3, 4]. Cea mai mare suprafață a localităților raioanelor din RDN, care fac parte din bazinul hidrografic a râului Răut este utilizată în agricultură, cca 69% fiind terenuri arabile, 3,2% - plantații pomicole. O parte din terenuri sunt acoperite de pășuni și fânețe, acestea constituie 19,7%. Pădurile în proporție de 9% din suprafața totală a bazinului râului Răut au o lungime de 286 km. Suprafața bazinului este 7760 km patrați. Lungimea totală a bazinului este de 3720 km [4]. Condițiile naturale, inclusiv gradul înalt de valorificare a terenurilor din Republica Moldova și, în special, din bazinul râului Răut au determinat un procent destul de mare a suprafețelor arabile afectate de eroziune [3, 5]. Pe măsura intervenției omului, complexitatea fenomenului respectiv crește. Apar astfel, nenumărate zone în care echilibrul natural al forțelor de rezistență la eroziune este distrus în favoarea celor care produc eroziunea și pot fi scoase din circuitul agricol suprafețe din ce în ce mai mari [3, 5]. Suprafața totală de soluri erodate pentru raioanele cu localități din bazinul hidrografic Răut constituie 118067,4 ha (tabl. 1). Pentru r-nele, cu localități din bazinul hidrografic Răut, ponderea suprafețelor erodate constituie 27,3%, (tabl. 1), care este comparativ mai mică față de media pe țară (32,9%) [3, 5]. În același timp, unele r-ane, care au amplasate localități în bazinul hidrografic Răut dețin și o pondere înaltă a terenurilor erodate: Dondușeni, (42,4%), iar altele, dețin suprafețe mici erodate: Drochia, (4,7%), (fig. 1). Suprafețe mari de alunecări de teren și de ravene deține r-nul Sângerei: 1972,9 ha de alunecări de teren și 1026,4 ha de ravene (tabl. 1).

Tabelul 1. *Suprafețele terenurilor agricole erodate în raioanele cu localități din bazinul hidrografic a râului Răut, 2010-2020.*

Raion/mun	Terenuri agricole, total, ha	Suprafața terenurilor erodate, ha			Total erodate, ha	Pondere teren. erodate, %	Ravene, ha	Alunecări de teren., ha
		slab	medie	puternic				
mun. Bălți	4017	476,6	62,4	25,2	564,2	14,0	2,45	97,0
Dondușeni	52988	14471	5326	2659,5	22456,5	42,4	42,06	534,7
Drochia	77042	1778,1	1277	588,1	3643,2	4,7	122,30	431,8
Florești	85764	19863	6000	2116	27979,0	32,6	275,40	759,6
Râșcani	76461	15292,1	8232,0	3661,7	27185,8	35,6	90,40	384,0
Sângerei	65451	5797	3861	1026,4	10684,4	32,0	1026,40	1972,9
Soroca	70759	17756,2	5840,8	1957,3	25554,3	36,1	242,10	656,4
Total	432482	75434	30599,2	12034,2	118067,4	27,3	1801,11	4836,4

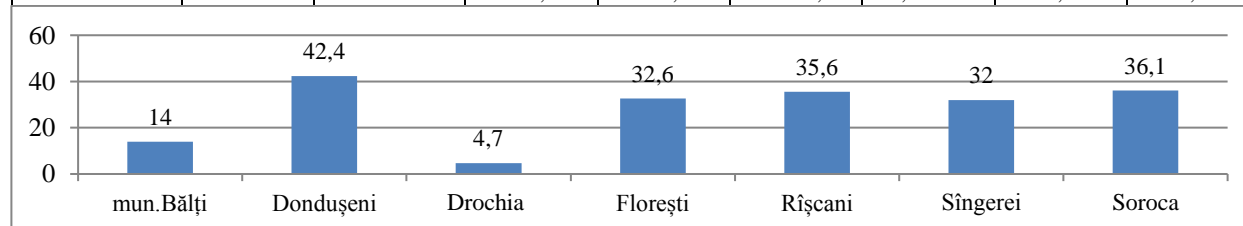


Fig. 1. *Suprafețele erodate în r-nele din zona bazinului hidrografic a râului Răut, 2010-2020, %.*

Tabelul 2. Recoltele potențiale ale principalelor culturi agricole în funcție de nota de bonitate a solului pentru r-nele din bazinul hidrografic a râului Răut

Raion/mun	Nota medie de bonitate, puncte	Grâu, q/ha	Porumb boabe, q/ha	Floarea soarelui, q/ha	Sfecla de zahăr, q/ha
mun. Bălți	65	26,0	31,2	189,8	15,0
Dondușeni	78	30,0	34,1	16,3	207,3
Drochia	73	28,4	36,0	17,2	219,0
Florești	71	26,0	33,6	16,1	204,4
Râșcani	70	28,0	33,6	16,1	204,4
Sângerei	55	24,0	28,8	13,8	175,2
Soroca	71	28,4	34,1	16,3	207,3

Analizând datele prezentate în tabelul 2 pentru r-nele cu localități din bazinul hidrografic a râului Răut din RDN, observăm, că recoltele potențiale, care pot fi obținute doar în baza fertilității solului [1], sunt aproape de randamentele reale obținute în ultimii ani (2007-2021) de r-nele din bazinului hidrografic a râului Răut (fig. 2, 3, 4, 5). Estimările efectuate în baza datelor statistice [3, 6], pentru perioada cercetărilor au arătat, că productivitatea grâului de toamnă variază de la 22,5 q/ha (mun. Bălți) până la 35,5 q/ha pentru r-nul Dondușeni (fig. 2). Pentru cultura de porumb boabe, recoltele la hectar sunt mai înalte comparativ cu ale grâului de toamnă, iar diapazonul de variație este de la 25,8 q/ha (mun. Bălți) până la 45,3 q/ha pentru r-nul Dondușeni (fig. 3). De asemenea, recolta la hectar de semințe de floarea soarelui variază de la 15,2 q/ha (mun. Bălți) până la 19,6 q/ha pentru r-nele: Râșcani și Drochia (fig. 4). Fertilitatea solurilor în mare parte influențează și recolta sfeclii de zahăr, care variază în dependență de bonitatea solurilor de la 215,5 q/ha (mun. Bălți) până la 400,8 q/ha pentru r-nul Dondușeni (fig. 5). Totodată, trebuie menționat, că posibilitățile r-nelor cu localități din bazinul hidrografic a râului Răut în sporirea randamentului unui hectar sunt diferite. În acest context, este necesar aplicarea unui sistem de lucrare a solului adaptat la condițiile concrete ale localităților din bazinul hidrografic a râului Răut.

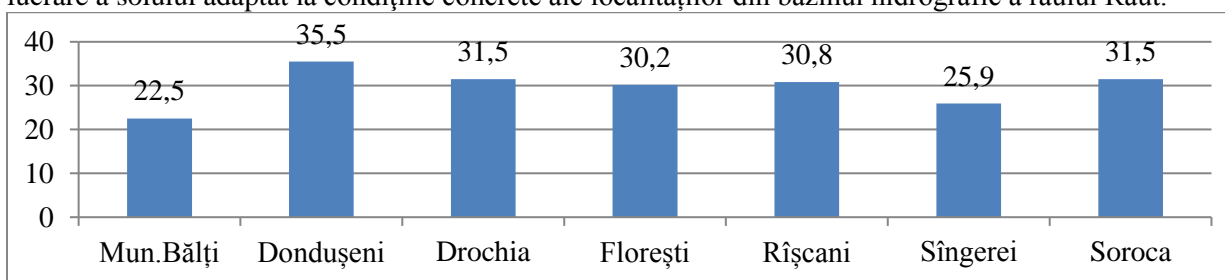


Fig. 2. Recolta de grâu a r-nelor cu localități din bazinul hidrografic Răut, 2007-2021, q/ha.

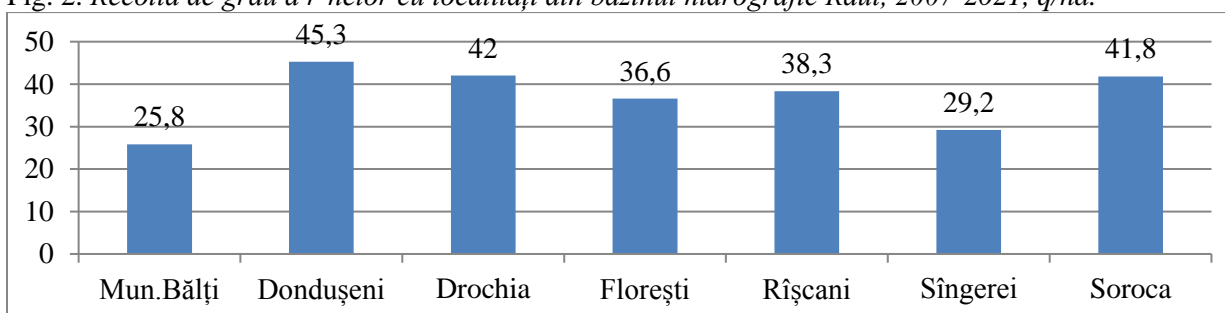


Fig. 3. Recolta de porumb a r-nelor cu localități din bazinul hidrografic Răut, 2007-2021, q/ha.

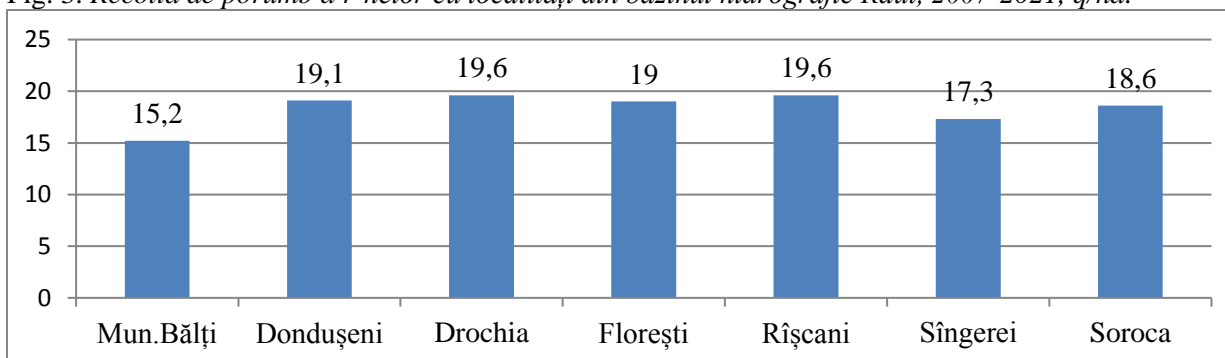


Fig. 4. Recolta floarei soarelui a r-nelor cu localități din bazinul hidrografic Răut, 2007-2021, q/ha.

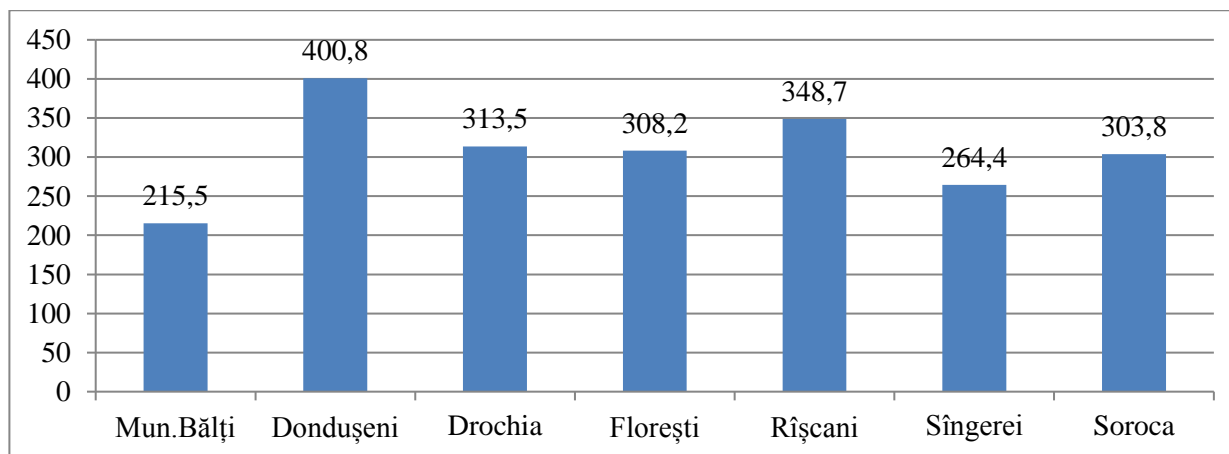


Fig. 5. Recolta sfecele de zahăr a r-nelor cu localități din bazinul hidrografic Răut, 2007-2021, q/ha.

CONCLUZII:

1. Pentru r-urile, cu localități din bazinul hidrografic Răut, ponderea suprafețelor erodate constituie 27,3%, care este comparativ mai mică față de media pe țară (32,9%). Totodată, unele r-ane, dețin o pondere înaltă a terenurilor erodate: Dondușeni, (42,4%), iar altele, dețin suprafețe mici erodate: Drochia, (4,7%).
2. Nota medie de bonitate la nivel de r-n administrativ din bazinul hidrografic a râului Răut variază de la 78 (Dondușeni) până la 55 puncte (Sîngerei).
3. Calculele efectuate denotă, că recoltele potențiale, care pot fi obținute doar în baza fertilității solului, sunt aproape de randamentele reale obținute pe perioada efectuării studiilor.
4. Recolta medie la hectar pentru r-urile administrative din bazinul hidrografic Răut a variat pentru grâu de la 22,5 până la 35,5 q/ha; porumb boabe de la 25,8 până la 45,3 q/ha; floarea soarelui de la 15,2 până la 19,6 q/ha și sfecla de zahăr de la 215,5 până la 400,8 q la hectar.

Bibliografie:

1. Andrieș, S. *Metode de determinare a recoltei plantelor de cultură și măsuri de sporire a fertilității solului*. În: Știința agricolă, Chișinău, nr. 1/2009, p. 3-7.
2. *Cadastrul Funciar al Republicii Moldova. Agenția Relații Funciare și Cadastru*. <http://www.arfc.gov.md>
3. Crîșmaru, V. *Impactul natural și a activităților antropice asupra solurilor din Regiunea de Dezvoltare Nord*. În: *Agricultura durabilă în Republica Moldova: provocări actuale și perspective*. Bălți, 2017
4. Mustea, M. *Situația socio-ecologică în bazinul hidrografic Răut*. Chișinău, 2017, p.244
5. *Program complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. Sporirea fertilității solurilor*. Chișinău: Pontos, 2004, p. 44-46.
6. *Rapoartele Biroului Național de Statistică pentru cultura plantelor de câmp pentru anii, 2007-2021*. În: www.statistica.md (citată la 6.04. 2022).

CERCETĂRI PRIVIND PONDEREA SUPRAFEȚELOR OCUPATE CU CULTURI TEHNICE ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD

Crîșmaru Valentin, *doctor în științe agricole, cercetător științific coordonator*, Crețu Irina, *cercetător științific stagiar, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

This paper presents the data regarding surfaces of technical crops in the North Development Region districts of the Republic of Moldova between 2008-2021. The estimate data show share areas occupied of the sunflower, soybean, sugarbeet, and rapeseed.

Key words: *technical crops, sunflower, soybean, sugarbeet, rapeseed.*

INTRODUCERE

În ultimele trei decenii în lume se constată o creștere puternică a suprafețelor cultivate cu plante oleaginoase la aproape 200 milioane ha, îndeosebi datorită extinderii suprafețelor ocupate cu soia (de circa 2,2 ori), rapiță (de peste 3,2 ori), floarea-soarelui (de 2,7 ori) și arahide (de 1,24 ori). Producția globală de plante oleaginoase este în prezent de circa 300 mln. tone. Creșterea producției globale de oleaginoase se datorează în mare parte creșterii producției de semințe de floarea - soarelui și de rapiță, pe când producția de boabe de soia se modifică neînsemnat în ultimii ani. Principalii producători mondiali de oleaginoase sunt SUA, Brazilia, China, Argentina, India și Uniunea Europeană.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Rezultatele cercetărilor prezentate în acest articol au fost obținute în cadrul etapei a III-a (2022) a Proiectului instituțional aplicativ „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile” implementat de Institutul de Ecologie și Geografie. Cercetările s-au efectuat pentru Regiunea de Dezvoltare Nord (RDN) din Republica Moldova. În scopul estimării ponderii

suprafețelor ocupate cu culturi tehnice au fost colectate date pentru perioada 2008-2021. Baza informațională o constituie datele generalizatoare ale Biroului Național de Statistică (BNS). Rapoartele BNS privind statistica economică, compartimentul agricultura, banca de date [5]. Cadastru Funciar a Republicii Moldova [2]. Metodele principale utilizate: surse administrative; date statistice, surse bibliografice și analize comparative.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Diversitatea condițiilor economice determină existența unor tipuri variate de structuri ale culturilor, încadrate în asolamente și rotații specifice fiecărei zone de producție agricolă. Structura culturilor de semănat, în mare parte este influențată de următorii factori: sol, condițiile climatice, condițiile economice, organizatorice și opțiunile fermierilor. O importanță deosebită o prezintă efectul asupra structurii solului, respectiv a stabilității structurale a acestuia. Totodată, structura solurilor poate fi influențată de tipul de rotație și, mai ales, de plantele, care se succed în cadrul rotației. După cum a fost menționat mai sus, în ultimii ani în lume se constată o creștere considerabilă a suprafețelor ocupate cu culturi tehnice. Această tendință s-a observat și în Republica Moldova, în mod deosebit pentru RDN, deoarece în această regiune peste 70% din suprafețele ei sunt terenuri agricole [3]. Pe parcursul perioadei de cercetare (2008-2021) s-a efectuat o analiză profundă privind ponderea suprafețelor ocupate cu culturi tehnice în RDN. În rezultatul studiilor efectuate s-a depistat o creștere considerabilă a suprafețelor cu culturi tehnice atât la întreprinderile agricole, cât și în gospodăriile țărănești (fermieri), care a depășit peste 50-51% (tabl. 1, fig. 1). Spre exemplu, în ultima perioadă în Republica Moldova floarea-soarelui a cunoscut o extindere mare, depășind 350-400 mii ha, situație în care nu mai este posibilă o rotație rațională a culturii. Acest lucru se observă și în RDN, unde cea mai înaltă pondere a florii soarelui în medie în perioada de studiu s-a depistat în r-nele: Sângerei (33,0%), Soroca (32%), Glodeni (31,3%) (fig. 2). Ponderea medie pe RDN a florii soarelui a constituit 27,5% (fig. 2) [5].

În ultimul timp, tot mai mulți fermieri, producători agricoli au început să conștientizeze faptul, că creșterea animalelor nu poate fi organizată fără a asigura o bază trainică furajeră, îndeosebi de proteine. Astfel a crescut interesul față de cultura soei. Totodată, în mare parte soia este solicitată atât pe piața internă cât și cea externă. Soia are o dublă utilizare, ca cultură tehnică, deoarece se extrage ulei din ea și ca cultură leguminoasă pentru boabe, care la fel are o mare importanță în producerea furajelor. Drept exemplu pot servi r-nele din RDN, unde ponderea suprafețelor ocupate cu soia constituie: Briceni (28,7%) Edineț (18,7%), Glodeni (16,6%) (fig. 3). Ponderea medie a soei pe RDN este de 9,5% (fig. 3). Sfecla de zahăr acum zece ani era cea mai răspândită și mai importantă cultură pentru fermierii din nordul țării, precum și pentru industria prelucrătoare, însă în ultimii ani, atât suprafețele, cât și producția acesteia s-au micșorat în mod considerabil. Astfel, media pe ultimii paisprezece ani (2008-2021) ne arată o pondere a suprafețelor ocupate de sfecla de zahăr în RDN de 5,6% (fig. 4). Cea mai înaltă pondere a suprafețelor ocupate de sfecla de zahăr este în r-nele: Drochia (9,5%), mun. Bălți (10,2%) și Dondușeni (12,1%) (fig. 4).

Rapița este o cultură apreciată pentru semințele ei bogate în ulei, dar și pentru importanța meliferă. Studiile efectuate au arătat, că în RDN ponderea suprafețelor ocupate de rapiță sunt conforme, Hotărârii de Guvern nr. 1157 din 13.10.2008, unde este stipulat, că rapița în asolamente nu trebuie să depășească mai mult de 5%. (fig. 5). Cele mai mari suprafețe ocupate de rapiță sunt în raioanele: Râșcani, Glodeni și mun. Bălți (fig. 5). Suprafețele ocupate cu tutun în medie pe perioada anilor 2008-2021 în RDN au fost neînsemnate, doar în trei r-ne au fost puțin mai relevante: Glodeni (0,48%), Sângerei (0,31%), Fălești (0,17%) [5].

Tabelul 1. *Suprafețele ocupate cu culturi tehnice în Regiunea de Dezvoltare Nord, 2008-2021, ha*

Raioane	Suprafețe semănată cu culturi agricole, total, ha	Suprafețe semănată, ha						Ponderea,%
		Floarea soarelui	Soia	Sfecla de zahăr	Rapița	Tutun	Total, culturi tehnice, ha	
Nord	375469	103419,8	35840,9	21127,7	11976,5	296,6	172661,5	46,0
Mun. Bălți	1113	325,9	67,6	113,9	55,3	-	561,8	50,5
Briceni	21074	4231,1	6038,0	314,4	448,1	-	11031,7	52,3
Dondușeni	24917	5067,1	3215,5	3013,5	720,7	-	12016,8	48,2
Drochia	50505	13630,5	3986,6	4773,6	1239,6	59,2	23689,5	46,9
Edineț	33295	8940,9	6220,6	1129,8	806,3	26,7	17124,4	51,4
Fălești	34691	9917,2	1241,1	2624,0	1031,2	60,5	14874,0	42,9

Florești	49672	13765,4	1007,0	2361,6	1446,3	48,3	18628,5	37,5
Glodeni	26238	8207,0	2329,6	1346,3	1197,5	125	13205,5	50,3
Ocnita	21528	5740,3	3580,8	1156,1	660,6	-	11137,8	51,7
Râșcani	37839	11012,3	4851,0	1796,5	1852,7	42,8	19555,2	51,7
Sângerei	33677	11120,4	1097,6	933,9	1080,9	108,8	14341,7	42,6
Soroca	35863	11461,8	1554,8	1617,7	1483,4	-	16117,6	44,9

Totodată, conform acestei Hotărâri de Guvern, una din măsurile de prevenire, care trebuie să fie întreprinse de către utilizatorii de terenuri agricole în scopul minimalizării diverselor forme de degradare a solului, este reducerea până la 20% a ponderii culturilor tehnice, iar a rapiței până la 5% în componența asolamentelor și efectuarea sistematică a lucrărilor de redresare a stării fizice solurilor în cadrul terenurilor ocupate de acestea. În afară de cele menționate mai sus, fermierii trebuie să excludă din asolamente culturile, care provoacă degradarea fizică a solului și să includă în asolamente sau în rotația culturilor a ierburilor perene [1, 3].

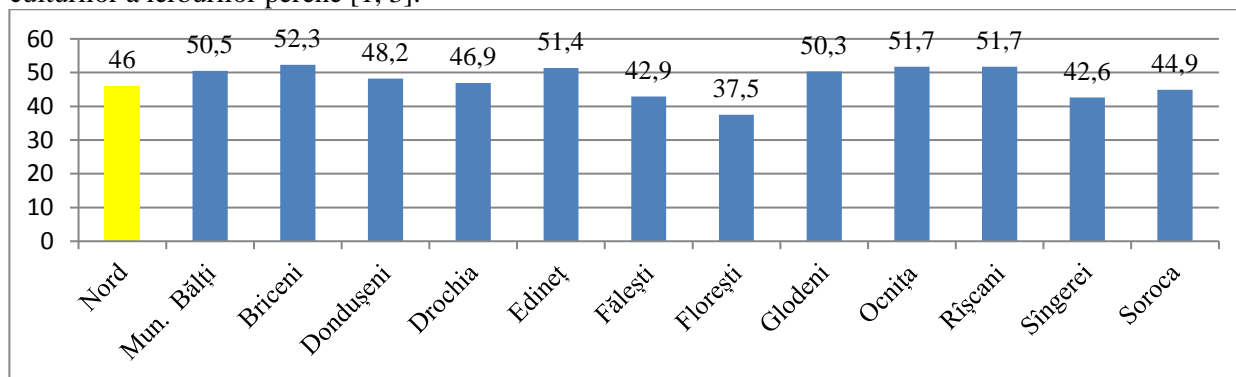


Fig. 1. Pondere suprafețelor cu culturi tehnice în RDN 2008-2021, %.

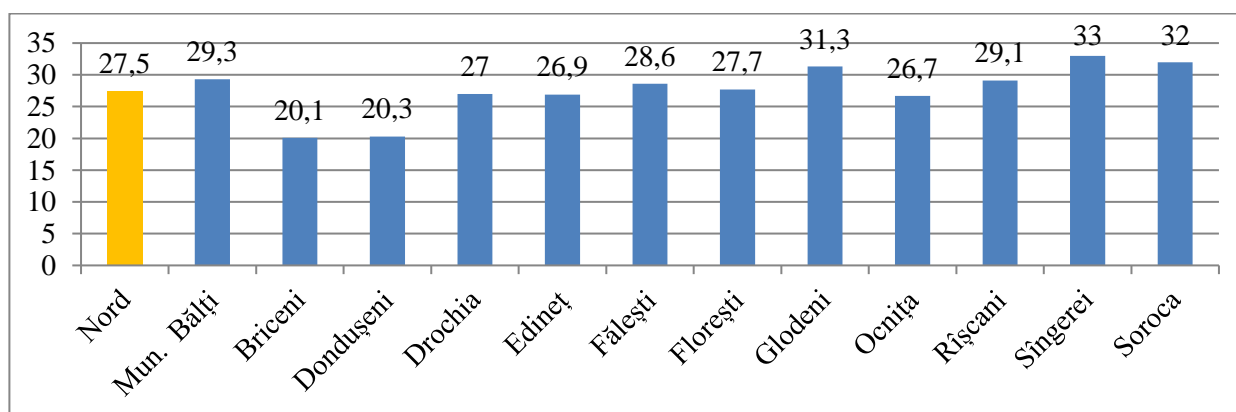


Fig. 2. Pondere suprafețelor ocupate cu floarea soarelui în RDN, 2008-2021, %.

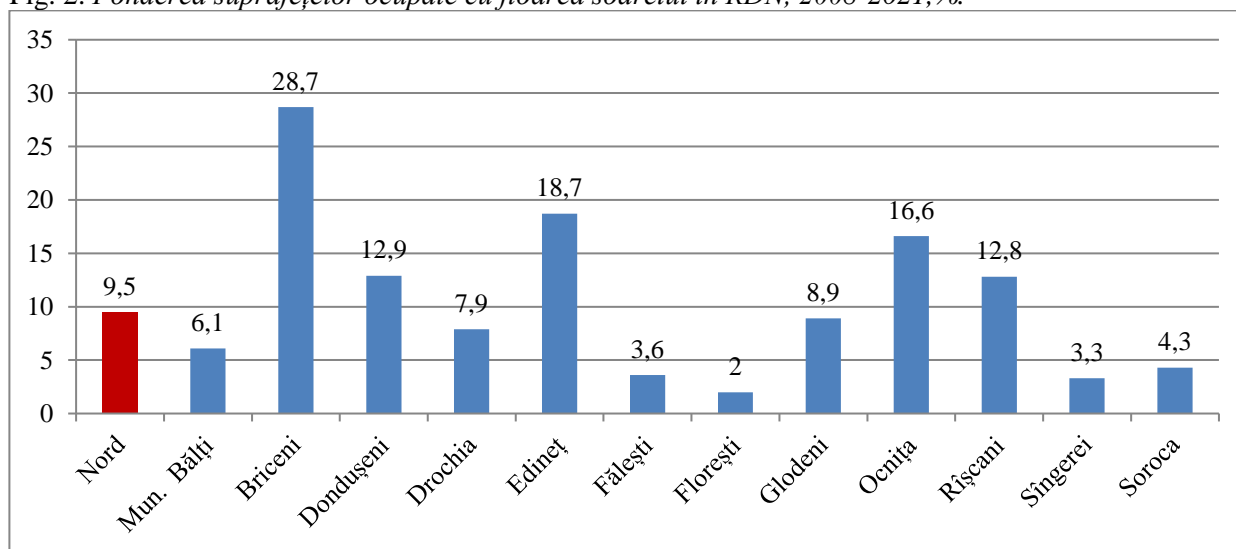


Fig. 3. Pondere suprafețelor ocupate cu soia în RDN, 2008-2021, %.

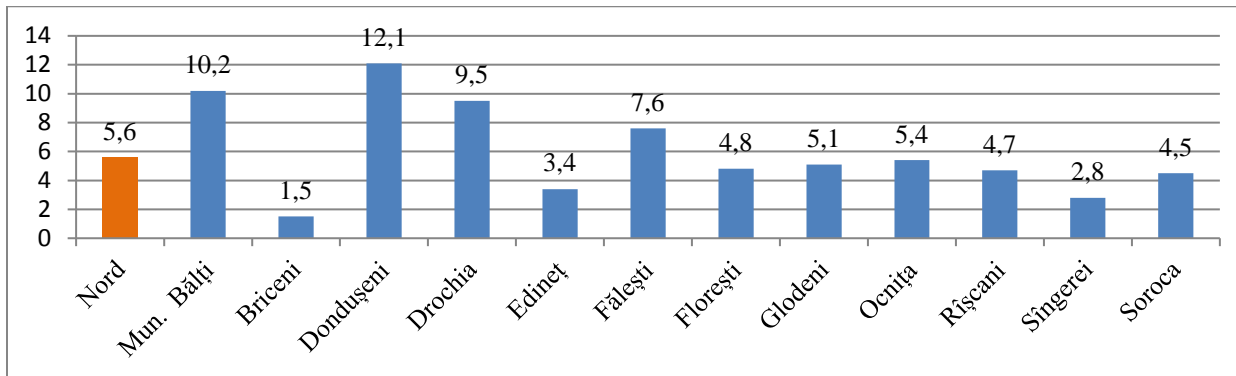


Fig. 4. Ponderea suprafețelor ocupate cu sfecla de zahăr în RDN, 2008-2021, %.

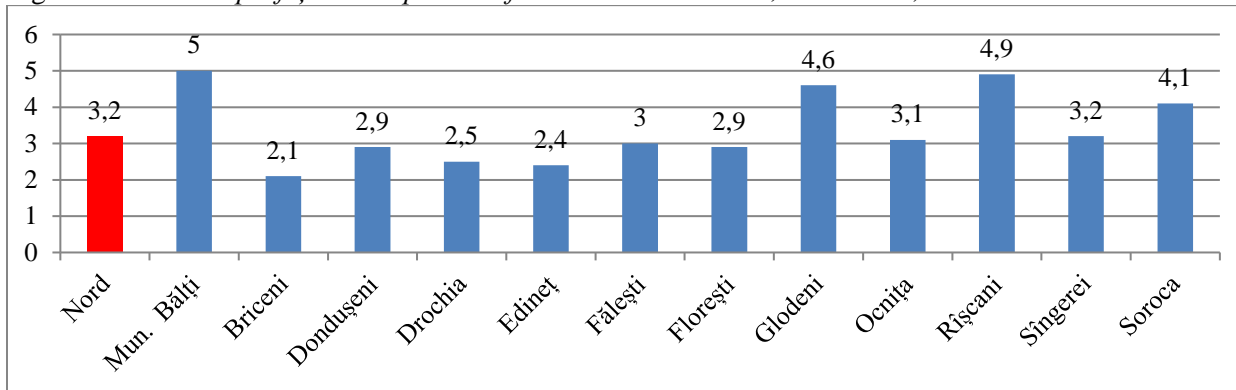


Fig. 5. Ponderea suprafețelor ocupate cu rapiță în RDN, 2008-2021, %.

CONCLUZII:

1. Estimările efectuate au demonstrat, că în RDN s-au mărit în mod considerabil în structura culturilor de câmp suprafețele ocupate cu culturi tehnice, care au atins nivelul de cca 50-52%.
2. Ponderea suprafețelor ocupate cu floarea soarelui în perioada studiilor efectuate au variat în r-nele RDN de la 20,1% (Briceni), până la 33,0% (Sîngerei).
3. Suprafețele ocupate cu soia au crescut simțitor în r-nele: Ocnîța (16,6%), Edineț (18,7%), Briceni (28,7%).
4. Suprafețele ocupate cu sfecla de zahăr au oscilat în RDN de la 1,5% (Briceni), până la 12,1% (Dondușeni).
5. Ponderea suprafețelor ocupate cu rapiță au variat r-nele RDN de la 2,1% (Briceni), până la 5,8% (mun. Bălți).

Bibliografie:

1. Guvernul Moldovei, Hotărârea nr. 1157 din 13.10.2008 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Măsurile de protecție a solului în cadrul practicilor agricole”. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2008, nr 193-194, art. nr.1195.
2. Cadastru Funciar al Republicii Moldova. Agenția Relații Funciare și Cadastru. <http://www.arfc.gov.md>
3. Crîșmaru, V. *Impactul natural și a activităților antropice asupra solurilor din Regiunea de Dezvoltare Nord*. În: *Agricultura durabilă în Republica Moldova: provocări actuale și perspective*. Bălți, 2017.
4. *Program complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. Sporirea fertilității solurilor*. Chișinău: Pontos, 2004, p. 44-46, 105.
5. *Rapoartele Biroului Național de Statistică pentru cultura plantelor de câmp pentru anii, 2008-2021*. În: [www. La statistica.md](http://www.statistica.md), citat la 6.04. 2022

NUTRIENTS IN THE ECOSYSTEMS OF THE BALTI MUNICIPALITY

Drumea Dumitru, *PhD in geology and mineralogy, associate professor, coordinating scientific researcher*, Svetlana Debelaiia-Buracinschi, *scientific researcher, Institute of Ecology and Geography*.

Nutrient management is an essential issue for the planning of the measures aimed at improvement of the state of ecosystems, implementation of efficient nature conservation practices in different types of functional zones including those in urban areas. Recent research activities on the estimation of nitrogen and phosphorus loads on the state of environment in the municipality of Balti allows estimation of the level of impact of pollution associated with nutrients emissions in the town and to propose relevant recommendations, which would lead to the reduction of nitrogen and phosphorus loads on the ecosystems and thus contribute to general improvement of the state of environment in the Balti municipality.

Monitoring on the content of nitrogen and phosphorus in the components of environment in the urban ecosystem Balti permits identification of the reference conditions, which are necessary for evaluation of the anthropic impact of human activities in the locative areas and adjacent territories of the Balti town. The results of analysis of the components of environment realized in the period 2019-2021 in the frame of the sampling campaign and data obtained from statistical sources (Anuar statistic of the the Republic of Moldova, 2020) served as a base for recent study. The results of the research activities showed that the state of ecosystems in this part of the Raut (mun. Balti) river basin is strongly affected by human activities. The use of ecosystem services for different purposes (tourism, organic farming etc.) is very limited and cannot assure the sustainable development in the municipality. The results of the study also showed that concentration of nutrients (nitrogen and phosphorus) does not correspond to the national norms of water quality for water bodies designated to drinking water.

From the management point of view, the most essential issues are associated with mineral parts of nitrogen (NH_4 and NO_3) which concentrations in the components of environment in many cases exceed the norms (maximum admissible concentrations) established for water bodies used for fish breeding, drinking water supply and public services. Mineral forms of phosphorus mainly do not present an issues of concern. At the same time this component is widely presented in the detergents used by population in urban and rural areas as well as it is also applied as a component of fertilizers on agricultural lands. This can lead to the increasing of the loads of this element on ecosystems and contribute to the intensification of the eutrophication processes in water ecosystems.

NITROGEN AND PHOSPHORUS IN THE COMPONENTS OF ENVIRONMENT IN THE REGION OF THE BALTI MUNICIPALITY

The concentration of mineral forms of nitrogen and phosphorus in different components of environment play an important role in the forming of the biomass and biodiversity in ecosystems including urban ones. Different forms of nitrogen are present in the organic substances formed in the process of degradation/mineralization of the biomass and thus appear in a molecular form in different components of environment including liquid phase of the superficial runoff. Mineral form of nitrogen can be found in the colloidal and suspension particles as a result of the biological processes of the biochemical degradation of the dead organisms.

Mineral and organic forms of nutrients can migrate to water ecosystems as a component of erosional material from agricultural lands, urban and industrial territories, roads etc. Social and economic development in the town of Balti and on adjacent territories will facilitate further increasing of the nutrient loads from different sectors of economy on environment. Normal concentration of nitrates in the surface waters is around – 1 mg/l, and increased pollution loads will lead to the exceeding of this value in the waters of the Raut river and other water bodies located in the area. The processes of forming and migration of the superficial runoff from different functional zones of the town will also lead to the disequilibrium in ratio between nitrogen and phosphorus and will influence biological processes in water ecosystems of the Balti municipality and water bodies on adjacent territories. It could lead to the significant negative changes in the functioning of the ecosystems in the urban areas through accumulation of additional quantities of nutrients in different components of riverine ecosystems.

According to different data mineral forms of nitrogen and phosphorus predominate in the liquid part of the superficial runoff. Mineral phosphorus is present in superficial runoff and in the snow as H_2PO_4^- (waters with pH- acid) and HPO_4^{2-} (waters with pH > 7). Main source of phosphorus in natural waters is different forms of calcium phosphate (apatite), which is present in the sediment rocks. Increasing of the phosphorus concentration in natural waters could be caused by destroying of the organic substances, accumulation of the degraded organic materials in the different parts of the landscape and as well as pollution of the environmental components in different functional zones of urban areas (4).

The presence of the nitrogen and phosphorus compounds in the Balti town ecosystems is a natural process, which is assured through migration and accumulation of these elements in different environmental components (soil, rocks etc.) as well as in the runoff. At the same time an essential part of nutrients (circa 90%) originates from the diffuse sources (agricultural lands). Mainly this happens due to the insufficient management of fertilizers and erosion. Diffuse sources of pollution lead to the increasing of nutrients concentration in water ecosystems and thus provoke eutrophication, which leads to significant changes in biological land biochemical processes in water ecosystems. It also leads to the reduction of oxygen concentration in waters and thus limits the use of water resources for different purposes.

Balti town urban ecosystems were included in the study based on the importance of this municipality for social and economic development of the Republic of Moldova. In addition to it urban ecosystems for decades have been affected by different sectoral practices implemented in the town from the 70th. Actually there is a strong necessity in the region to identify the consequences of the of actual and previous pollution on the state of urban ecosystems for development of modern recommendations aimed at improvement of the state of environment and to reduce pollution loads including with nutrients in this

part of the Raut river basin. Central part of the Raut river basin presents interest not only for the development of urban territories, but it is also important for the functioning of the national park „Orhei”, which could assure development of different trades like tourism, organic farming, identification of reference conditions etc. Main tool for the implementation of the nutrient reduction measures is considered to be EU Water Framework Directive (Directive 2000/60/CE). Its implementation should be realized on the base of relevant scenario for nutrient reduction by 25% or 50% by the year 2030 in order to facilitate implementation of the National Program „Moldova 2030” which presumes in regard to environmental concerns.

According to the plans for social and economic development in the region it is presumed the extension and renovation of roads network, reconstruction of irrigated lands, increasing of the application of different agrochemicals including those with nitrogen and phosphorus content as well as improvement of the drinking water supply and sewer networks in the municipality and adjacent localities etc. All this will lead to further increasing of the nutrient loads on the ecosystems of this part of the Raut river basin. In this context the development and implementation of different projects aimed at reduction of nutrient loads should be aimed at the use of nature based solutions which presume conservation and restoration of the habitats, wetland areas etc. This could significantly contribute to the achievement of the main goal of the EU Water Framework Directive „Good Ecological Status” of water ecosystems in this part of the Raut river basin and will also serve as a base for decision making process for adequate management of the Balti town urban ecosystems.

Based on that main objectives for recent study on urban ecosystems could be identified as follows:

- General study of the state of environment in the Balti municipality and evaluation of capacities of ecosystem services to be used for different social and economic activities (urban infrastructure, tourism, agriculture, conservation activities: biodiversity, cultural and natural monuments, etc.);
- The use of monitoring data on the state of environment for the development of the program of measures aimed at sustainable sectoral and social development of the Balti municipality and in general in the Raut river basin;
- Identification of activities/projects necessary for improvement of the state of environment in the Balti municipality;
- Strengthening of the control system on the pollution, development of proposals for more efficient monitoring system on the state of the components of environment and ecosystem protection and management;
- Identification of reference conditions in regard to nutrients and estimation of the state of environment in the Balti municipality and in general in the Raut river basin.

Mentioned objectives are presented in different national political papers aimed at social and economic development and thus could be used for preparing f different planning documents for environmental management in the Balti town and for the whole Raut river basin. Implementation of the provisions of management papers is also an issue for different level of authorities responsible for the presentation of relevant data on the state of environment to different international institutions such as: International agreements, Secretariats of different Conventions, bilateral agreements etc. Recently European countries have agreed to present relevant data to the European Environmental Agency and also reports on the implementation of different action plans aimed at the management of environmental problems. According to different international agreement nutrient management is recognized as a cross-sectoral issue and activities aimed at nutrient reduction present a priority actions in a joint management plans for transboundary river basins (Dniester).

Another issue for cooperation in the river basin management is European Union Water Framework Directive (EU WFD). This document is an important part of national water legislation and according to this paper a management plan for the river basin has to be developed. An essential issue for such plan is identification of reference conditions in urban areas and the territory of the Balti municipality can serve as a good base for such studies in the Raut river basin.

For efficient management of the river basin the plan has to be presented in the format, which will allow achieving objectives of the EU WFD:

- Identification of the scenario for nutrient reduction for 25 and 50% by the year 2030 from diffuse and point sources of pollution located in the Balti town and adjacent territories;
- Development of recommendations on nutrient management based on identification of reference conditions according to the provisions of EU WFD (2000/60/CE)

- Calculation of nutrient pollution loads from main sectors of municipal economy and on this base to prepare scenario for relevant nutrient reduction by the year 2030
- Development of investment portfolio aimed at nutrient reduction measures as a tool to facilitate regional and local cooperation and attract best nutrient reduction practices to the Balti municipality and in general for the Raut river basin

In the frame of recent study, a sampling campaign was organized to collect necessary data to cover the gaps in monitoring data on nutrient content in the components of environment in the Balti town. Next ingredients were analyzed: pH, humus, mineral nitrogen, ammonia nitrogen, nitrates, organic nitrogen, total nitrogen, mineral and total phosphorus.

Wetland areas in the Balti municipality are strongly sedimented (silted) and according to the obtained data this process leads to the accumulation nutrients and organic substances in the lower part of landscapes. Sedimentation also imposes normal water circuit in the river and this creates conditions for poor aeration of water ecosystems with oxygen. Significant changes in the state of wetland areas in the Raut river basin have become being introduced since 50-60th and actually the issue of restoration of the Raut flood plain could become an essential issue in recovery of the wetland areas, reduction of nutrients in the water ecosystems and thus contribute in general improvement of the state of environment in the Raut river basin. Different data (3; 5) show that wetland areas can fixate or absorb nutrients through exchange reactions in sediment and suspension material.

Water quality. The results obtained in the frame of recent study showed that water ecosystems of the Raut river in the limits of Regional Development Agency „Nord” are strongly affected by different types of sectoral activities. Agriculture is main source of nutrients - approximately 90% of nitrogen loads, which reaches water ecosystems, while phosphorus loads are mainly due to the use of detergents by population. Study showed that around 50% of phosphorus reach water ecosystems of the Raut river in the limits of Balti municipality as a component of the superficial runoff from locative areas (table 1).

Table. *nutrient content in the surface waters in the limits of Balti municipality (2020-2021)*

Nr.	Sampling place	NNH ₄	NNO ₃	N _{tot}	PO ₄	Solid superficial runoff.
		mg/l				
	MAC, mg/ dm ³	0,2	10		0,2	
		Functional zone				
	Rural locative area (liquid part of the superficial runoff)	0,21	0,78	1,58	0,41	440 g/m ²
	Recreational area, central part of the Balti town	0,57	1,43	2,24	0,51	295 g/m ²
	Wetlands, agricultural lands (liquid part of the superficial runoff)	0,71	2,95	4,49	0,60	685 g/m ²
		r. Raut (mg/l)				
	Entrance in Bălți	11,4	10,1	-	1,2	
	Central part of the town	8,2	9,7	-	1,4	
	Lower part of the Raut river in the Balti town	12,7	12,6	-	1,7	

According to the results obtained in the frame of actual study solid part of superficial runoff accumulated in the lower part of the Balti town is circa 685 g/m², while admissible level is 500 g/m². The volume of superficial runoff mainly depends on the atmospheric precipitation and in a relatively rainy period the volume of superficial runoff in the Balti town was lower than 500 g/m². The concentration of mineral forms of phosphorus in the solid part of the runoff from main functional zones of the town was in the limits of admissible level and its concentration mostly depends on the use of detergents by population and probably illegal car wash.

Samples of vegetation from the wetland areas (table 2) show that the biomass productivity is the highest on the lands located near agricultural lands and this could be associated with a fertilizers use on the adjacent territories, while lands with hydro technical activities produce less biomass (30-40%).

Table 2. *Vegetation biomass in the wetland area (Raut river, Balti town)*

Nr.	Sampling place	Biomass in g/1m ² Average 2019-2021
1	r. Raut, entrance Balti	810
2	r. Raut, upper part Balti	820
3	r. Raut, industrial area	505
4	r. Raut, locative area	930
5	r. Raut, exit Balti	1500
6	Wetland area (lower part of the Raut river, Balti)	890
7	Wetland area after Bălți	820

The content of mineral form of nitrogen in the soils of the Balti town varies from 15,2–35,3 mg/kg. Ammonia nitrogen predominates in the mineral forms and reaches till 65%. It indicates on permanent and recent pollution of the environment in the town and relevant measures should be undertaken to reduce emissions of nitrogen with nitrogen dioxide.

The results of the sampling campaign showed that concentrations of the mineral forms of phosphorus in soils are approximately same in all functional zones and organic form predominate in studied soils.

The content of the mineral forms of nitrogen and phosphorus in the wetlands of the studied area (Balti municipality) in the period 2019-2021 showed variable concentrations of mineral forms of these elements in function of the soil moisture and possible also depends on the land use practices in the river floodplain.

Main source of the mineral phosphorus in the water ecosystems of the Raut river is formed in the localities (most probably due to the use of detergents) and also agricultural activities.

Bio productivity of the wetland areas in the studied area is in function of the anthropic impact and varies from 600 g/m² in locative zones, from agricultural lands circa 700 g/m² and in other zones with insignificant impact is in the limits 1000–1200 g/m² of the jerboa's biomass.

Analysis of the statistical data showed that during the period 2019-2021 there were no significant changes in the use of water and release of different emissions, which could cause increasing of the nutrient loads. At the same time such loads remain rather high and measures on nutrient reduction are needed in order to improve the state of environment in the municipality. In this context efforts should be aimed at maintenance of the river flow, wetland restoration, vegetation recovery in the floodplains, reglementation of agricultural touristic activities etc. Special attention should be paid to stop different illegal activities like car wash, water abstraction, waste management etc.

CONCLUSIONS:

1. The liquid phase of the superficial runoff formed in the Balti municipality the mineral form of nitrogen predominates and constitutes circa 60% from total nitrogen. This indicates on permanent and constant pollution of the environment in the studied area. The concentration of phosphorus is rather constant for all functional zones and some increasing of the concentration of this element could be associated with a large use of detergents by population (especially in private sector with direct release of the greed waters into environment).
2. Performed research showed that ratio between mineral forms of nitrogen and phosphorus is in favor of nitrogen and pollution reduction measures should be mostly aimed at nitrogen reduction through implementation of different best practices like development of organic farming, development of the organic waste collection infrastructure, restoration of floodplain of the Raut river and small tributaries.
3. Development of the management plan aimed at nutrient reduction in the Balti municipality and in general for the whole Raut river basin has to be based on the provisions of the Water Framework and other relevant EU Directives. It should be implemented on the base of calculation of different scenarios on nutrient reduction for 25 and 50% until 2030 in order to contribute to the implementation of national program „Moldova 2030”

Bibliografie:

1. <http://www.scribd.com/doc/105247824/Poluarea-apelor#scribd>.
2. *EU Water Framework Directive*, (2000/60/CE)
3. *Anuar statistic al Republicii Moldova*, 2020.
4. Perelman, A. *Geochimie*. Moscova: Nauka, 1979.
5. *Nutrient balances for Danube region and options for surface and ground waters*, Vienna, Technical University of Vienna, 2007.

СОВРЕМЕННОЕ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ ПРИТОКОВ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ДНЕСТРА

Ерошенкова Виктория, докторанд, преподаватель ГОУ СПО «Училище олимпийского резерва»; Бульмага Константин, доктор хабилитат биологических наук, конференциар черчетатор, заведующий Лаборатории Экоурбанистики, Институт Экологии и Географии, МОИ, Дорофтей Снежана, заведующая бактериологической лабораторией, ГУЗ «Бендерский Центр Гигиены и Эпидемиологии», Демчукова Наталья, лаборант бактериологической лаборатории, ГУЗ «Бендерский центр гигиены и эпидемиологии».

Based on laboratory bacteriological data, a hygienic assessment and classification of the inflows of the lower part of the Dniester were carried out. The priority microbiological pollutants on the studied aquatic ecosystems are revealed. The most unfavorable areas in environmental, sanitary and epidemiological relations, associated with the factors of anthropogenic effects are identified. General Conclusions and recommendations are formulated.

Key words: *tributaries, microbiological indicators, coliform bacteria, thermal coliform bacteria, coliphages.*

ВВЕДЕНИЕ

Для населения, проживающего вдоль Днестра, основным источником водных ресурсов является река Днестр и впадающие в нее притоки. С правого берега впадают притоки большой протяженностью, имеющие постоянный водный режим, к ним относятся: Реут, Бык, Ботна, Икель и с левого берега впадают притоки: Колкотовая Балка, ручей Светлый, приток без имени в с. Ташлык. Однако, на современном этапе развития малые реки Нижнего Днестра испытывают сильное антропогенное воздействие, которое проявляется в развитии неблагоприятных санитарно-экологических ситуаций на участках речных экосистем. Экологические проблемы малых рек связаны, также и с их чувствительностью к антропогенному воздействию, которое приводит к тому, что десятки малых рек полностью или частично исчезли [1].

К антропогенным факторам воздействия на речные экосистемы можно отнести: забор воды для хозяйственных целей, возведение водохранилищ, загрязнение и зарастание рек, несоблюдение режима ограниченного хозяйствования на прибрежных защитных полосах, загрязнение коммунальными стоками, реформирование русел, осушительная мелиорация, вырубка лесов, распашка земель, расширение площадей населенных пунктов [3], гидростроительство, изъятие стока и большие объемы забора воды, хозяйственная трансформация водосборов, освоение берегов и развитие инфраструктуры на прибрежных территориях [3].

Согласно исследованиям по антропогенным воздействиям, на малые реки выделяют два основных антропогенных источника загрязнения рек в пределах населенных пунктов: коммунальные стоки и бытовой мусор, включающий ежегодное увеличение свалок с бытовыми отходами. Коммунально-бытовые стоки, занимают первое место среди биологических загрязнителей, особенно когда они поступают в водоемы без очистки. Также негативное воздействие на водные экосистемы привносят частные сектора, имеющие сельскохозяйственные угодья, подвергающиеся воздействию различных обработок пестицидами и удобрениями, в результате чего после смыва с полей эти воды поступают в реки и другие водные объекты, тем самым увеличивая уровень содержания нитритов и нитратов в поверхностных водах, что ведет к развитию неблагоприятной санитарно-экологической ситуации на водном участке [2].

Ранее [2] были исследованы санитарно-микробиологическое состояние малых притоков Нижней части Днестра – Колкотовая Балка, ручей Светлый, приток без имени в селе Ташлык. На основе полученных результатов, состоянии левобережных притоков, можно сделать вывод о высокой антропогенной нагрузке, которая приводит к ухудшению качества малых водотоков и возникновению неблагоприятной экологической ситуации.

Однако, до сих пор и в настоящее время не были проведены такого рода исследования для нижних правобережных притоков Днестра.

В связи с этим, целью настоящей работы, является анализ и оценка санитарно-микробиологического состояния правобережных притоков нижней части Днестра на основании бактериологических лабораторных данных; выявление доминирующего загрязнителя для каждой речной экосистемы; выявление самых экологически неблагоприятных речных участков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являлись правые притоки Днестра – Реут, Бык, Ботна, Икель. Исследуемые притоки, имеют постоянный водный режим.

Пробы воды отбирались 15.07.2021г., непосредственно из самих притоков согласно требованиям к отбору проб на микробиологию [4], в специальные стерильные стеклянные емкости по 0,4 л. и согласно инструкции доставлялись в бактериологическую лабораторию ГУ «БЦГи Э» (Бендерский центр гигиены и эпидемиологии).

Оценка и анализ качества воды по микробиологическим показателям проводилась в соответствии с гигиеническими требованиями [4]. Полученные экспериментальные результаты представлены в таблице ниже.

Согласно данным таблицы 1, во всех притоках регистрировались высокие концентрации бактериологических показателей: ОКБ, ТКБ, которые имели различную степень превышений допустимых гигиенических норм. Существенная разница в бактериологическом загрязнении на исследуемых участках указывает на разную степень антропогенной нагрузки по течению реки и на разность поступления количества загрязняющих веществ в притоки. Ниже подробно опишем каждый приток.

Так, согласно данным бактериологического анализа (таб. 1), в притоке Бык регистрируются самые высокие концентрации загрязнений следующих показателей: ОКБ (превышение 48 раз), ТКБ (240 раз) и наличие колифагов (3,2 раз), присутствие которых указывает на возможное поступление в реку больших объемов неочищенных сточных вод различного происхождения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Таблица 1. *Микробиологические показатели малых притоков*

Наименование показателей	Ед. измерения	Значение по НД (норма)	Реут	Бык	Икель	Ботна
Общие колиформные бактерии (ОКБ) в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 500	2400	Более 24000	2400	7000
Кратность превышения			4,8	48	4,8	14
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 100	2400	Более 24000	2400	7000
Кратность превышения			24	240	24	70
Колифаги в 100,0	БОЕ/мл	Не более 10	9	32	7	7
Кратность превышения				3, 2		
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 1000 мл	мл	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Самые высокие микробиологические концентрации выявлены для показателя ТКБ, превышение которого было в 240 раз, что оценивает и классифицирует воду притока как «чрезвычайно высокую» степень загрязнения [5]. Наличие ТКБ свидетельствует о факте недавнего биогенного загрязнения и возможного поступления в реку неочищенных хозяйственно-бытовых вод. Выявленное превышение по ОКБ: в 48 раз, также указывает на факт биогенного загрязнения и поступления загрязняющих веществ в приток. Особенностью данного участка реки является то, что только здесь выявлены превышения по колифагам: в 3,2 раза, являющиеся достоверным индикатором давнего загрязнения.

Необходимо отметить, что река Бык характеризуется и большой степенью загрязнения и химическими веществами [1].

Для притока Икель неблагоприятные экологические ситуации также связаны с бактериологическим загрязнением, наличие которого указывает на возможное поступление в водоем неочищенных хозяйственно-бытовых вод. Согласно лабораторным данным (таб. 1), наивысшие концентрации выявлены для показателя ТКБ: в 24 раза, указывающие на недавнее загрязнение биогенного происхождения и на «высокую» степень загрязнения реки [5]. Значительно ниже концентрации микробиологического показателя зафиксированы для ОКБ, превышение в 4,8 раза, что классифицирует степень загрязнения реки как «умеренную» [5]. Показатели: ОКБ и ТКБ, являются достоверными индикаторами недавнего поступления в приток загрязняющих веществ, а также их присутствие всегда указывает на возможный сброс в реку неочищенных сточных вод.

Неблагоприятные санитарно-экологические ситуации для притока Реут, согласно лабораторных данных (таб. 1), связаны с превышениями следующих микробиологических значений: ОКБ, ТКБ, с преобладанием последнего. Доминирующее превышение выявлено для показателя ТКБ: в 24 раза, который является достоверным санитарным индикатором недавнего биогенного загрязнения. По значению ТКБ, степень загрязнения водоема характеризуется как «высокая» [5], указывающая на высокую антропогенную нагрузку на данную водную экосистему. На втором месте выявлено превышение по показателю ОКБ: в 4,8 раза, который также является индикатором недавнего загрязнения и характеризует степень загрязнения притока как «умеренную» [5].

На участке реки Ботна, согласно данным (таб. 1), выявлено микробиологическое загрязнение по показателям: ОКБ, ТКБ, которые также свидетельствуют о поступлении в реку загрязняющих веществ антропогенного происхождения. Доминирующее место принадлежит показателю ТКБ, превышения которого были зарегистрированы в 70 раз, что характеризует «высокую» степень загрязнения реки [5], и указывает на неблагополучие реки в санитарно-эпидемиологическом отношении. Превышения по ОКБ выявлены в 14 раз, что также характеризует «высокую» степень бактериологического загрязнения [5].

ВЫВОДЫ:

1. Бактериологическое загрязнение концентрациями: ТКБ, ОКБ, регистрировалось во всех притоках, однако, уровень загрязнения существенно различается, что указывает на разную степень антропогенной нагрузки по течению рек и на разное поступление объемов загрязняющих веществ.
2. Самый экологически неблагоприятный участок выявлен для притока Бык, где зарегистрированы самые высокие микробиологические концентрации, указывающие на высокую степень загрязнения антропогенного происхождения. Второе место определено для притока Ботна, концентрация которого существенно ниже, чем в реке Бык, а именно: в 3 раза. Третье место принадлежит притокам: Реут и Икель, концентрация которых меньше в 10 раз по сравнению с концентрацией в притоке Бык.
3. По оценочным бактериологическим показателям, степень загрязнения притоков характеризовалась и классифицировалась от «умеренного» до «чрезвычайно высокого» уровня загрязнения, что свидетельствует о возможном сбросе хозяйственно-бытовых стоков в притоки от расположенных вдоль берега домовладений, не имеющих централизованной сети хозяйственно-бытовой канализации.
4. Бактериологическое загрязнение притоков свидетельствует об их санитарно-эпидемиологическом неблагополучии и о поступлении в речные экосистемы загрязнителей антропогенного происхождения.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Для улучшения санитарно-экологической ситуации на притоках Нижнего Днестра необходимо организовать правильную работу очистных сооружений с целью снизить объемы поступления сточных, хозяйственно-бытовых вод в реку.
2. С экологических позиций обосновать и организовать рациональное использование водного ресурса, используемого местными жителями для полива огородов и полей с целью сохранения и защиты водной экосистемы.

Библиография:

1. Vulimaga, C.; Rusnac, A.; Eroşencova, V.; Ganja, E. *Sursele de poluare majoră a râului Bâc și impactul acestora asupra ecosistemului Nistrului Inferior*, Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS» Образовательный фонд имени Л.С. Берга. В: Бендерский историко-краеведческий музей, Eco-TIRAS International Association of River Keepers Leo Berg Educational Foundation. The City of Bender Museum. Академику Л.С. Бергу – 145 лет: Сборник научных статей. Academician Leo Berg – 145: Collection of Scientific Articles, pag. 301-305, Бендеры: Eco-TIRAS, 2021, Bendery – 2021.
2. Ерошенкова, В.; Бульмага, К.; Залецки, Г.; Попова, Е. *Антропогенная нагрузка на малые притоки Нижнего Днестра*, Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS». Образовательный фонд имени Л.С. Берга Бендерский историко-краеведческий музей, Академику Л.С. Бергу – 145 лет.: Сборник научных статей. Academician Leo Berg – 145: Collection of Scientific Articles, pag. 331-334. Бендеры: Eco-TIRAS, 2021, Bendery – 2021.
3. Moroz, I. *Resursele apelor de suprafață din bazinul cursului inferior al fluviului Nistru*. В: Академику Л.С. Бергу – 140 лет: Сб. науч. статей / Международная ассоциация хранителей реки „Eco-TIRAS” / Образовательный фонд им. Л.С. Берга / Бендерский историко-краеведческий музей. – Bendery: Eco-TIRAS, 2021, с. 406-409.
4. СанПиН МЗ и СЗПМР 2.1.5. 980-07 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», утвержденные.10.12.07 г. № 716 (регистрационный N 4282 от 30.01.080 г.) (САЗ 08-4).
5. СП МЗ и СЗ ПМР 2.1.5 3180-09 „Санитарные правила по гигиенической оценке малых рек и санитарному контролю за мероприятиями по их охране в пунктах водопользования”. Приложение N2 «Гигиеническая классификация малых рек по степени загрязнения».

ВНУТРИГОДОВАЯ ДИНАМИКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛЫХ РЕК НИЖНЕГО ДНЕСТРА

Ерошенкова Виктория, докторанд, преподаватель ГОУ СПО «Училище олимпийского резерва»; Бульмага Константин, доктор хабилитат биологических наук, конференциар черчетэтор, заведующий Лаборатории Экоурбанистики, Институт Экологии и Географии, МОИ; Залецки Галина, заведующая бактериологической лабораторией, ГУЗ «Республиканский Центр Гигиены и Эпидемиологии»; Попова Елена, лаборант бактериологической лаборатории, ГУЗ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии».

Based on bacteriological laboratory data, an analysis and assessment of the intra-annual variability of bacteriological pollution were carried out. As a result of a comparative sanitary and microbiological analysis of the degree of pollution, the classification of small rivers was carried out, which indicates the level of anthropogenic load

during the year. Intra-annual variability was revealed, both in terms of the identified pollutants and the levels of their excess, and also the priority intra-annual river pollutants were determined. General conclusions are formulated.

Key words: *tributaries, microbiological indicators, coliform bacteria, thermo tolerant coliform bacteria, coliphages.*

ВВЕДЕНИЕ

Современные экологические проблемы притоков нижней части Днестра связаны в первую очередь с антропогенным воздействием [3], в результате которого изменяется гидрохимический и микробиологический состав воды в сторону ухудшения, приводящего к неблагоприятной санитарно-экологической ситуации в речных экосистемах.

Так, согласно последним исследованиям по антропогенным воздействиям на реки, выделяют два основных антропогенных источника загрязнения рек в пределах населенных пунктов - это коммунальные стоки и бытовой мусор, включающий ежегодное увеличение свалок с бытовыми отходами [1].

На сегодняшний день, исследуемые нами притоки: Колкотовая Балка, ручей Светлый и приток без имени в селе Ташлык испытывают мощное антропогенное воздействие, обусловленное, в первую очередь, тем, что они протекают через крупные населенные пункты, где расположены диффузные и точечные источники загрязнения, не-посредственно оказывающие влияние на химический и микробиологический состав воды в притоках, а также являющиеся мощным фактором загрязнения главной реки, в которую они впадают, тем самым, ухудшая санитарно-экологическое состояние общей реки по всему ее течению [2].

Цель настоящей работы: провести сравнительный анализ и дать оценку внутригодовой изменчивости санитарно-микробиологического состояния притоков нижней части Днестра на основании бактериологических лабораторных данных; выявить доминирующие загрязнители для каждой речной экосистемы, а также определить самые экологически неблагоприятные речные экосистемы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являлись левые притоки Днестра - Колкотовая Балка, ручей Светлый и приток без имени в селе Ташлык. Исследуемые притоки, имеют постоянный водный режим.

Пробы воды отбирались 14 января, 14 апреля, 14 июля и 14 октября 2021г., непосредственно из самих притоков согласно требованиям к отбору проб на микробиологию [4], в специальные стерильные стеклянные емкости по 0,4 л. и согласно инструкции доставлялись в бактериологическую лабораторию ГУ«РЦГиЭ» (Республиканский центр гигиены и эпидемиологии).

Оценка и анализ качества воды по микробиологическим показателям проводилась в соответствии с гигиеническими требованиями [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Приток Колкотовая Балка. Для данного водного участка экологически неблагоприятные ситуации выявлены по следующим бактериологическим показателям: ОКБ, ТКБ, колифаги, но особенно высокие концентрации выявлены для значения ТКБ, которые всегда доминировали в сравнении с ОКБ и колифагами.

По лабораторным результатам (таб. 1) выявлена внутригодовая динамика микробиологического загрязнения, а именно: самый неблагоприятный период в санитарно-эпидемиологическом отношении выявлен для летнего и зимнего периода, где регистрировались превышения по ОКБ в 48 раз, по ТКБ в 240 раз, однако по значению колифагов есть разница в степени их превышения: летом в 50 раз, зимой в 31 раз.

Второе место по внутригодовым концентрациям превышения выявлено для осеннего периода времени, для которого также регистрировались высокие значения по ТКБ и ОКБ, но наличие колифагов не выявлено в отличие от зимнего и летнего периода.

Существенно низкие концентрации по ТКБ, ОКБ выявлены для весеннего периода, которые в 10 раз меньше, чем в летний, осенний и зимний период, но загрязнения по колифагам имеют схожесть с зимним периодом.

Выявление высоких бактериологических показателей, постоянно регистрируемых в течении года, свидетельствуют о двух фактах: первый – поступление в реку загрязняющих веществ антропогенного происхождения, второй – хроническое загрязнение речной экосистемы в связи с присутствием высоких концентраций колифагов, которые являются достоверными санитарными индикаторами загрязнения давнего происхождения.

По результатам проведенного анализа бактериологических лабораторных данных (таб. 1) проведена гигиеническая классификация реки [5], по показатели ТКБ и ОКБ, которые оценивали речную воду «высоким» и «чрезвычайно высоким» уровнем загрязнения, а колифаги оценивали степень загрязнения речной воды как «умеренная» и «высокая», с преобладанием последнего.

Таблица 1. Динамика микробиологических показателей притока Колкотовая Балка

Наименование показателей	Ед. измерения	Значение по НД(норма)	14.01. 2021	14.04. 2021	14.07. 2021	14.10. 2021
Общие колиформные бактерии в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 500	24000	2400	Более 24000	Более 24000
Кратность превышения			48	4,8	48	48
Термотолерантные колиформные бактерии в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 100	24000	2400	Более 24000	Более 24000
Кратность превышения			240	24	240	240
Колифаги в 100,0 мл	БОЕ/мл	Не более 10	310	290	500	Не обн.
Кратность превышения			31	29	50	0
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 1000 мл	мл	Не допускается	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.

Ручей Светлый. Экологически неблагоприятная ситуация для данного водного участка связана с превышениями микробиологических показателей, концентрации которых имели широкий диапазон внутригодовой изменчивости. Особенно высокие концентрации выявлены для ТКБ, которые постоянно регистрировались и имели самые высокие значения. Наличие и выявление высокого уровня бактериологического загрязнения, свидетельствуют о негативном антропогенном факторе воздействия на данный ручей. Динамика микробиологических показателей ручья Светлый представлена ниже (таб. 2).

Так, максимальная концентрация микробиологического загрязнения наблюдалась также как и для притока Колкотовая Балка в зимний и летний период: ОКБ в 48 раз и ТКБ в 240 раз. Однако, по колифагам максимальные концентрации регистрировались в весенний период. Возможно, такая внутригодовая несхожесть по максимальным концентрациям колифагов в сравнении с ТКБ, ОКБ связана с тем, что в весенний период дожди и таяние снегов смывают с полей и огородов различные загрязнители, которые стекают непосредственно в реку, тем самым повышая степень ее загрязнения.

Для осеннего периода также как и для зимнего и летнего выявлены высокие концентрации по ТКБ, ОКБ, но в этом периоде не выявлены колифаги, что указывает на разную внутригодовую антропогенную нагрузку.

Особенностью весеннего периода является существенная разница в концентрациях по сравнению с летним, осенним и зимним периодом: показатель ТКБ ниже в 34 раза, ОКБ ниже в 32 раза, но по колифагам наоборот, их превышение больше в 3 раза в сравнении с зимним и летним периодом.

По результатам анализа и оценки проведена гигиеническая классификация реки, согласно которой показатель ТКБ, оценивает степень загрязнения реки как «высокая» и «чрезвычайно высокая» и лишь в единичном случае как «умеренная». Показатель ОКБ, оценивает степень загрязнения речной системы как «высокая» и «чрезвычайно высокая» и лишь в единичном случае как «умеренная», колифаги оценивали степень загрязненности речной системы как «высокая» и «умеренная» [5].

Присутствие и выявление в реке ТКБ, ОКБ, колифагов свидетельствует о санитарно-эпидемиологическом неблагополучии данного участка реки.

Таблица 2. Динамика микробиологических показателей ручья Светлый

Наименование показателей	Ед. измерения	Значение по НД (норма)	14.01. 2021	14.04. 2021	14.07. 2021	14.10. 2021
Общие колиформные бактерии в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 500	24000	700	Более 24000	Более 24000
Кратность превышения			48	1,4	48	48
Термотолерантные колиформные бактерии в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 100	24000	700	Более 24000	Более 24000
Кратность превышения			240	7	240	240
Колифаги в 100,0	БОЕ/мл	Не более 10	80	240	70	Не обн.
Кратность превышения			8	24	7	0
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 1000 мл	мл	Не допускается	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.

Приток без имени, с. Ташлык. По результатам данных (таб. 3) данный участок реки является самым незагрязненным и экологически благоприятным в санитарно-эпидемиологическом отношении. Выявленные превышения по микробиологическим показателям существенно ниже, чем в других реках и не всегда регистрировались в течении исследуемого периода.

Особенностью данного участка реки является: во-первых, несхожесть по внутригодовым максимальным и минимальным микробиологическим загрязнениям, во вторых в осенний и весенний период времени превышений по микробиологии не выявлено, что нехарактерно для других притоков: Колкотовая Балка и ручей Светлый.

Динамика микробиологических показателей притока без имени с. Ташлык

Наименование показателей	Ед. измерения	Значение по НД (норма)	14.01. 2021	14.04. 2021	14.07. 2021	14.10. 2021
Общие колиформные бактерии в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 500	620	Менее 50	Более 24000	60
Кратность превышения			1,2	0	48	0
Термотолерантные колиформные бактерии в 100,0 мл	КОЕ/мл	Не более 100	620	Менее 50	Более 24000	60
Кратность превышения			6,2	0	240	0
Колифаги в 100,0	БОЕ/мл	Не более 10	20	Не обн.	Не обн.	Не обн.
Кратность превышения			2	0	0	0
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 1000 мл	мл	Не допускается	Не обн.	Не обн.	S.enteritidis гр. Д1	Не обн.

Неблагоприятные экологические ситуации на данном участке реки выявлены только для зимнего и летнего периода, однако между этими периодами выявлена существенная разница, как по степени превышения, так и по случаям выявления микробиологического загрязнения.

Так, согласно лабораторным данным (таб. 3) в летний период регистрируются превышения почти по всем микробиологическим показателям, доминирующим из которых выявлен для ТКБ в 240 раз, существенно ниже по ОКБ в 48 раз, также в этом периоде обнаружены патогенные микроорганизмы, указывающие на эпидемиологическое неблагополучие в летнее время.

В зимний период времени выявлены превышения по ТКБ в 6,2 раза и по колифагам в 2 раза. Однако колифаги не выявлены в летний период и концентрации по ТКБ существенно ниже, чем в летний период. Такая внутригодовая изменчивость микробиологического загрязнения указывает на разную антропогенную нагрузку в течение года.

Согласно проведенному анализу показатели ТКБ, оценивают речную воду в основном как «высокая» степень загрязнения, показатели ОКБ характеризуют, речную воду «умеренным» и «высоким» уровнем загрязнения. Показатели колифаги, оценивали воду «умеренным» уровнем загрязнения [5]. Наличие высоких значений ТКБ, ОКБ, указывает на факт недавнего загрязнения. Наличие колифагов свидетельствует о факте давнего загрязнения, а также на неблагополучие водного участка реки в эпидемиологическом отношении.

ВЫВОДЫ:

1. На всех участках реки неблагоприятные экологические ситуации связаны с бактериологическими загрязнениями, концентрации которых существенно разнятся, как в максимальных значениях, так и в случаях их выявления в течение исследуемого периода. Во всех притоках доминирующее место выявлено для показателя ТКБ.
2. Согласно анализу лабораторных данных прослеживается общая сезонная характеристика для всех притоков: самая высокая степень загрязнения выявлена для летнего периода, в котором обнаружена и патогенная микрофлора, что существенно ухудшает санитарно-эпидемиологическое состояние речных экосистем.
3. Самым загрязненным и экологически неблагоприятным участком является приток Колкотовая Балка, в связи с максимально высокими концентрациями по бактериологии: ТКБ, ОКБ, колифаги. Второе место по степени бактериологического загрязнения принадлежит ручью Светлому, где также выявлены высокие концентрации, но немного ниже, чем в притоке Колкотовая Балка. Лучшая санитарно-экологическая обстановка выявлена для притока без имени с. Ташлык, для которого бактериологические концентрации значительно ниже и не всегда регистрировались в течение года, чем в притоках: Колкотовая Балка и ручей Светлый, что, скорее всего, связано с разной инфраструктурой, расположенной вдоль речных бассейнов.

Bibliografie:

1. Bulimaga, C.; Mogîldea, V.; Bors, A.; Negara, C.; Tugulea, A.; Sciudlova, E. *Starea ecologica a apelor de suprafață în ecosistemul urban Chișinău*. В: Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Еко-Тирас, 2011, с.114–117.
2. Bulimaga, C.; Eroșencova, V. *Afluenții din dreapta fluviului Nistru și impactul acestora asupra ecosistemului Nistrului Inferior*. În: Conferința științifico-practică cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, ediția viii 20–21 martie 2021, Chișinău 2021, p. 20-27
3. Moroz, I. *Resursele apelor de suprafață din bazinul cursului inferior al fluviului Nistru*. В: Академику Л.С. Бергу – 140 лет: Сб. науч. статей / Международная ассоциация хранителей реки „Еко-TIRAS” / Образовательный фонд им. Л.С. Берга / Бендерский историко-краеведческий музей. – Bendery: Еко-TIRAS, 2021, с.406-409. CZU: 57:551:91(082).
4. СанПиН МЗ и СЗ ПМП 2.1.5. 980-07 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», утвержденные Приказом МЗ и СЗ ПМП от 10.12.07г. № 716 (регистрационный N 4282 от 30.01.080г.) (САЗ 08-4).
5. СП МЗ и СЗ ПМП 2.1.5 3180-09 „Санитарные правила по гигиенической оценке малых рек и санитарному контролю за мероприятиями по их охране в пунктах водопользования”. Приложение N2 «Гигиеническая классификация малых рек по степени загрязнения».

SPECII DE PLANTE PROTEJATE ÎN ECOSISTEMELE NATURALE DIN REGIUNEA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

Fasola Regina, *doctor în științe biologice*, Liogchii Nina, *doctor în științe biologice, conferențiar universitar*, Motelica Liliana, *specialist în biologie, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

The rare protected plant species in the natural ecosystems of the Northern Region of the Republic of Moldova. The paper includes the research results of 28 State Natural Protected Areas, which are located in the Northern Region of the Republic of Moldova. The investigated areas are located in the forest fund that creates favorable conditions for growth and development of rich flora diversity.

Emphasis has been placed on biological diversity, the distribution range of flora, the endangered status in accordance with the IUCN classification and protection status in accordance with the Annexes of International Environmental Conventions.

As a result, it was found that the investigated areas are characterized by a satisfactory ecologic condition and contain a high diversity of flora rare species.

Key words: *biological diversity, State Natural Protected Areas, forest fund, rare species conservation.*

INTRODUCERE

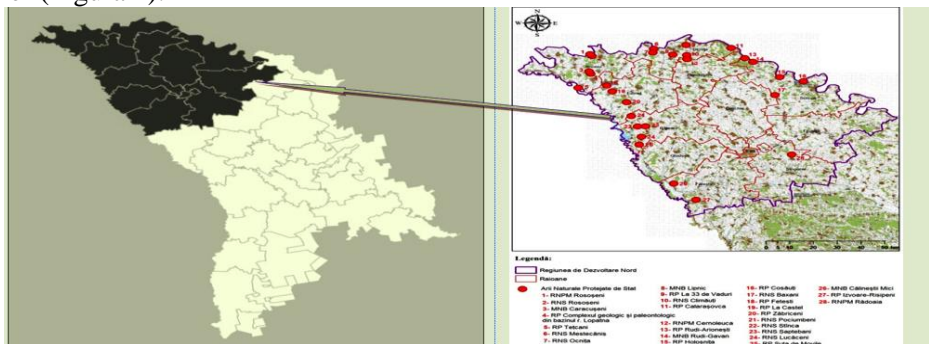
Condițiile favorabile pentru conservarea patrimoniului natural sunt asigurate de ariile naturale protejate de stat (ANPS). În prezent, Fondul Ariilor Naturale Protejate de Stat al Republicii Moldova (FANPS) constituie 6,5% din suprafața țării și este prezentat de 312 arii protejate [12]. În regiunea de nord a Republicii Moldova sunt amplasate 158 de ANPS, ceea ce constituie 3,2% din suprafața totală a regiunii sau aproximativ 20% din suprafața ariilor protejate ale țării.

Din punct de vedere al diversității categoriilor de protecție, FANPS din regiunea de nord a Republicii Moldova include diverse categorii de arii protejate precum: rezervații științifice, rezervații naturale, rezervații peisajere, rezervații de resurse, arii cu management multifuncțional, monumente ale naturii, monumente de arhitectură peisajeră și zone umede de importanță internațională.

Având în vedere funcția ANPS de a conserva și proteja componentele reprezentative și rare alături de factorii de mediu, ne vom referi la unele aspecte ale stării elementelor biotice valoroase specifice categoriilor de protecție a suprafețelor situate în limitele fondului forestier.

METODE DE CERCETARE

Obiectul de cercetare include 28 de arii naturale din nordul Republicii Moldova, situate în fondul forestier (Figura 1).



Pentru realizarea cercetărilor au fost utilizate atât metodele clasice de teren, cât și cele de laborator. Cercetările în teren au inclus: studiul ecosistemelor naturale în principalele faze fenologice ale dezvoltării vegetației [1, 8], identificarea speciilor de plante rare, stabilirea abundenței și gradului de acoperire a substratului de către specii de plante rare în funcție de scara - Braun-Blanquet, 1964 [3].

Cercetările de laborator au inclus: determinarea apartenenței sistematice a speciilor colectate și a statutului de protecție al speciilor rare, utilizând literatura de specialitate [2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15].

REZULTATELE CERCETĂRII

Condițiile cele mai favorabile pentru conservarea biodiversității sunt create în ariile naturale protejate de stat amplasate în fondul forestier. Printre acestea sunt și ariile protejate atribuite la categoria de monumente ale naturii botanice (MNB), care au ca scop conservarea habitatelor unice și tipice ale speciilor de plante endemice, relict, rare și pe cale de dispariție și arborilor seculari.

Studiul a patru MNB ne permite să afirmăm importanța acestora pentru conservarea sectoarelor forestiere cu stejar pedunculat (*Quercus robur*) la Căracușeni, stejar pufos (*Quercus pubescens*) la Călinesti-Mici, gorun (*Quercus petraea*) la Rudi-Gavan și plantațiile artificiale de molid (*Picea abies*) cu un grad ridicat de dezvoltare în Lipnic. În aceste sectoare sunt protejate și specii de arbori seculari, precum și specii rare de plante, care au statut de protecție națională, regională și internațională. MNB Rudi-Gavan este cea mai bogată arie în specii de plante rare. Aici au fost identificate 9 specii înscrise în Cartea Roșie a Republicii Moldova, precum: ghiocel alb (*Galanthus nivalis*), popîlnic (*Hepatica nobilis*), dedițel mare (*Pulsatilla grandis*), căpșuniță grandifloră (*Cephalanthera damasonium*), mutulică (*Scopolia carniolica*), firuța diversicoloră (*Poa versicolor*) și specii de pteridofite ca: ferigă comună (*Dryopteris filix-mas*), feriga feminină (*Athyrium filix-femina*), limba cerbului (*Phyllitis scolopendrium*) (Tabelul 1).

Rezervațiile naturale (RN) sunt arii de valoare științifică pentru conservarea sau restaurarea uneia sau mai multor componente și menținerea echilibrului ecologic al naturii. În zona de studiu sunt amplasate 12 rezervații naturale, dintre care 9 aparțin rezervațiilor naturale silvice (RNS) și 3 - rezervațiilor naturale de plante medicinale (RNPM).

Scopul specific al RNS este de a proteja principalele arborete naturale fundamentale și speciile de plante și animale rare. În cele mai multe RNS din zona de referință sunt protejate arboretele naturale de stejar pedunculat (*Quercus robur*) și cireș (*Cerasus avium*). În RNS Rosoșeni speciile de bază sunt stejar pedunculat (*Quercus robur*) și mestecănușul (*Betula pendula*); în RNS Mestecăniș este protejată specia de mestecănuș (*Betula pendula*). Această zonă este limita de răspândire sud-vestică a mestecănușului în Europa de Est. În baza evaluării stării RNS Mestecăniș au fost înregistrate doar câteva exemplare de arbori de mestecănuș care, după starea de sănătate, pot fi atribuiți la categoria *arbori sănătoși*. Multe exemplare de mestecănuș au vârful frânte de vânt, ramurile și tulpinile afectate (aproximativ 20%) și prezența frecventă a scorburilor. O perspectivă în păstrarea valorii acestei rezervații este conservarea celor circa 80 exemplare de puiți de mestecănuș, amplasate pe malul abrupt al ravenei, de-a lungul frontierei cu Ucraina.

Prezența unor specii rare de plante în cadrul unui habitat protejat contribuie la stabilirea unor relații reciproc sustenabile, la crearea condițiilor pentru un echilibru ecologic, fiind, de asemenea, și un indicator al valorii ariei protejate. Din acest punct de vedere, cel mai mare număr de specii rare a fost înregistrat în rezervațiile Rosoșeni și Șaptebani (23, respectiv 22). În ambele arii sunt protejate următoarele specii enumerate în *Cartea Roșie a Republicii Moldova*: bibilică montană (*Fritillaria montana*), ferigă comună (*Dryopteris filix-mas*), climacium-dendroideu (*Climacium dendroides*), și peltigera-polidactilă (*Peltigera polydactyla*). În plus, în RNS Rosoșeni, a mai fost identificată și specia rară, pe cale de dispariție săbiuță imbricată (*Gladiolus imbricatus*) iar în RNS Șaptebani – specia de dedițel mare (*Pulsatilla grandis*) (Tabelul 1).

O altă categorie de arii naturale protejate de stat sunt rezervațiile naturale de plante medicinale, organizate pentru conservarea și reproducerea speciilor rare de plante medicinale. Elementele floristice specifice RNPM în regiunea de nord a Republicii Moldova sunt reprezentate de speciile de plante medicinale care, pe unele parcele, formează un covor compact cu o dezvoltare luxoriană. De exemplu, în RNPM Rădoia au fost atestate unele parcele de lăcrămioară (*Convallaria majalis*), cu abundența de 50-70% și bibilică montană (*Fritillaria montana*), cu abundența de 25-30%. Aici au fost raportate și alte specii rare de plante precum crinul de pădure (*Lilium martagon*) și strigoaia neagră (*Veratrum nigrum*) cu diferit statut de protecție (Tabelul 1).

În stratul ierbos al RNPM Rosoșeni au fost înregistrate următoarele specii rare: ferigă comună (*Dryopteris filix-mas*), mutulică (*Scopolia carniolica*), iarba ciutei unguerească (*Doronicum hungaricum*) și leurdă (*Allium ursinum*), iar în cel al RNPM Cernoleuca speciile dominante de plante medicinale sunt: brusturele (*Arctium lappa*), talpa găștei (*Leonurus cardiaca*), ajungând la înălțimea de 1,0-1,5 m. Aici

sunt înregistrate și câteva specii rare de plante precum sparanghelul medicinal (*Asparagus officinalis*) și verigarul (*Rhamnus tinctoria*).

Aproximativ 21% din ariile naturale din nordul Republicii Moldova aparțin rezervațiilor peisajere (RP) care, în conformitate cu Legea cu privire la fondul ariilor naturale protejate de stat, nr. 1538-XIII din 1998, reprezintă un sistem natural omogen de pădure, stepă, pajiști și mlaștini, care are valoare științifică, ecologică și recreativă, precum și valoare estetică, instructivă și educativă. În plus, RP sunt menite să-și păstreze calitățile naturale și să desfășoare activități economice reglementate.

Tabelul 1. *Speciile rare de plante protejate în ariile naturale protejate de stat*

Nr.	specia	Statutul de protecție	Aria unde specia este prezentă
1.	<i>Adonis vernalis</i>	R, CRU, CITES (II)	NMB Călineștii Mici, RNS Șaptebani, RP Fetești, RP Suta de Movile
2.	<i>Alnus glutinosa</i>	CRRM (EN)	RP Rudi-Arionești, RP Holoșnița, LR Cosăuți
3.	<i>Athyrium filix-femina</i>	CRRM (VU)	BNM Rudi-Gavan, RNS Băxani, RNS Climăuți, RP Rudi-Arionești, RP La 33 de Vaduri, RP Holoșnița, RP Calarașovca
4.	<i>Cephalanthera damasonium</i>	CRRM (VU), LRR, CRU, CITES (II)	MNB Rudi-Gavan, RP Cosăuți, RP Holoșnița
5.	<i>Cetrelia cetraroides</i>	CRRM (EN)	MNB Cărăcușeni
6.	<i>Climacium dendroides</i>	CRRM (EN)	RNS Rosoșeni, RNS Șaptebani
7.	<i>Crocus reticulatus</i>	R, LRR, CRU	MNB Rudi-Gavan, MNB Călineștii Mici, RP Tețcani
8.	<i>Dictamnus gymnostylis</i>	CRRM (EN), LRR	RP Fetești
9.	<i>Doronicum hungaricum</i>	R, CRU	RNS Rosoșeni, RNS Climăuți, RNPM Rosoșeni
10.	<i>Dryopteris filix-mas</i>	CRRM (VU), CRU	MNB Rudi-Gavan, RNS Rosoșeni, RNS Șaptebani, RNS Băxani, RNS Climăuți, RNPM Rosoșeni
11.	<i>Epipactis helleborine</i>	R, LRR, CRU, CITES (II)	RNS Șaptebani, RP La 33 de Vaduri, RP Calarașovca
12.	<i>Epipactis purpurata</i>	R, CRRM (CR), CITES (II)	RP Zăbriceni, RP Holoșnița
13.	<i>Fritillaria montana</i>	CRRM (VU), LRR, CRU, CBerna (I)	RNS Rosoșeni, RNS Șaptebani, RNS Stânca, RNPM Rosoșeni, RNPM Rădoaia, RP Holoșnița, RP Fetești
14.	<i>Galanthus nivalis</i>	CRRM (VU), LRR, LRE, CRU, CITES (II)	MNB Rudi-Gavan, RP Rudi-Arionești, RP Cosăuți, RP La 33 de Vaduri, RP Holoșnița, RP Tețcani, RP Calarașovca
15.	<i>Gladiolus imbricatus</i>	CRRM (CR), CRU, LRR	RNS Rosoșeni
16.	<i>Hepatica nobilis</i>	CRRM (VU)	MNB Rudi-Gavan, RNS Șaptebani, RP Rudi-Arionești, RP La 33 de Vaduri, RP Calarașovca, RP La Castel
17.	<i>Lilium martagon</i>	R, CRU, LRE	MNB Rudi-Gavan, MNB Lipnic, MNB Cărăcușeni, RNS Rosoșeni, RNS Șaptebani, RNS Băxani, RNS Climăuți, RNS Stânca, RNS Pociumbeni, RNPM Rosoșeni, RNPM Rădoaia, RP Rudi-Arionești, RP Cosăuți, RP La 33 de Vaduri, RP Holoșnița
18.	<i>Listera ovata</i>	R, LRR, CRU, CITES (II)	MNB Lipnic, RNS Rosoșeni, RNS Climăuți
19.	<i>Maianthemum bifolium</i>	CRRM (CR)	RP Rudi-Arionești, RP La 33 de Vaduri, RP Calarașovca
20.	<i>Melittis sarmatica</i>	CRRM (CR)	RP Fetești, RP Calarașovca, RP Rudi-Arionești, RP La Castel
21.	<i>Padus avium</i>	CRRM (EN)	RP Tețcani
22.	<i>Peltigera canina</i>	CRRM (EN)	RP Holoșnița, RP Rudi-Arionești
23.	<i>Peltigera polydactyla</i>	CRRM (EN)	RNS Șaptebani, RNPM Rosoșeni
24.	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	CRRM (EN)	RP Rudi-Arionești, RP Cosăuți
25.	<i>Platanthera bifolia</i>	R, LRR, CRU, CITES (II)	RNS Rosoșeni, RNS Climăuți, RP Tețcani, RP Zăbriceni, RP Izvoare-Risipeni
26.	<i>Poa versicolor</i>	CRRM (VU)	MNB Rudi-Gavan, RP Fetești, RP La Castel
27.	<i>Polypodium vulgare</i>	CRRM (VU)	RNS Băxani
28.	<i>Polystichum aculeatum</i>	CRRM (EN)	MNB Rudi-Gavan, RP Holoșnița, RP Rudi-Arionești
29.	<i>Pulsatilla grandis</i>	CRRM (EN), LRR, CRU, CBerna (I)	MNB Rudi-Gavan, RNS Șaptebani, RP Calarașovca
30.	<i>Rhamnus tinctoria</i>	R, CRU	MNB Cărăcușeni, RNPM Rosoșeni, RNPM

			Cernoleuca, RP Tețcani, RP Fetești, RP Zăbriceni, RP La Castel
31.	<i>Schivereckia podolica</i>	CRRM (VU) , CRU, LRE, CBerna (I)	RP Fetești
32.	<i>Scopolia carniolica</i>	CRRM (VU), CRU	MNB Rudi-Gavan, RNS Rosoșeni, RNPM Rosoșeni, RP Holoșnița, RP Izvoare-Risipeni
33.	<i>Sempervivum ruthenicum</i>	CRRM (EN)	RP Fetești
34.	<i>Staphylea pinnata</i>	R, CRU	MNB Rudi-Gavan, MNB Lipnic, RNS Rosoșeni, RNS Șaptebani, RNS Stânca, RNS Lucăceni, RP La 33 de Vaduri, RP Holoșnița, RP Tețcani, RP Calarașovca, RP Izvoare-Risipeni
35.	<i>Tulipa biebersteiniana</i>	R, CRU	MNB Rudi-Gavan, RNS Șaptebani, RP Izvoare-Risipeni
36.	<i>Veratrum nigrum</i>	R, LRR	MNB Cărăcușeni, RNS Rosoșeni, RNS Șaptebani, RNS Ocnîța, RNS Stânca, RNS Pocumbeni, RNPM Rădoaia, RP Rudi-Arionești
37.	<i>Vitis sylvestris</i>	CRRM (VU)	RP Tețcani

Notă explicativă: R – Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova; CRRM – Cartea Roșie a Republicii Moldova; LRR – Lista Roșie a României; CRU – Cartea Roșie a Ucrainei; LRE – Lista Roșie Europeană; CITES – Convenția Washington; CBerna – Convenția Berna. (CR) – critic periclitat, (EN) – periclitat, (VU) – vulnerabil.

Elementele peisajere ale ariilor protejate de acest tip sunt completate de o bogată diversitate de floră și faună. Analiza prezenței cantitative a speciilor rare în cele 12 arii studiate ne permite să afirmăm că cea mai bogată și mai diversă este flora din RP Rudi-Arionești, Cosăuți, La 33 de Vaduri, Holoșnița și Fetești. Aceste arii dispun și de un relief variat, care creează condiții favorabile pentru diferite tipuri de vegetație. În aceste teritorii se înregistrează cel mai mare număr de specii de plante rare protejate la nivel național, regional și european, ceea ce este confirmat de prezența acestora în Lista Roșie a speciilor pe cale de dispariție a Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii, Cartea Roșie a Republicii Moldova, Lista Roșie a Plantelor Superioare din România, Cartea Roșie a Ucrainei, Anexe la Convențiile de la Washington (1973) și Berna (1979).

Studiul literaturii de specialitate privind răspândirea speciilor rare ne permite să stabilim că unele specii rare nu au fost menționate anterior în ariile cercetate. Astfel, pentru specia creasta cocoșului (*Polystichum aculeatum*) aria protejată RP Rudi-Arionești servește drept habitat nou, iar pentru specia mlăștiniță purpurie (*Epipactis purpurata*) drept habitat nou a fost identificată aria RP Holoșnița.

CONCLUZII:

1. Starea ecologică a ariilor cercetate este satisfăcătoare. Ele conțin componentele specifice corespunzătoare categoriilor de protecție și îndeplinesc rol pe protecție și conservare a arboretului natural și exemplarelor de vârstă seculară (MNB), a habitatelor naturale cu vegetație silvică (RNS) și a peisajului cu relief deluros, și versanți cu pantă moderată, poiene largi, râpi și izvoare.
2. Ariile protejate cercetate au o deosebită valoare floristică, creând condiții favorabile pentru 37 specii de plante rare protejate la nivel național și internațional. Diversitatea speciilor rare de plante este mai mare și mai abundentă în rezervațiile peisajere, acestea fiind caracterizate de variația reliefului și altitudinii în cadrul lor.
3. În majoritatea cazurilor abundența speciilor amenințate este mai mică de 10%, cu excepția speciilor *Convallaria majalis* și *Fritillaria montana* a căror abundență în RNPM Rădoaia este de 50-70% și 25-30%, respectiv.
4. Prezența componentelor specifice valoroase, a speciilor rare de floră regăsite în anexele convențiilor de mediu și listele roșii naționale și internaționale argumentează necesitatea protecției acestor arii, iar cunoașterea abundenței și habitatelor speciilor rare va oferi posibilitatea promovării unui management durabil științific argumentat pentru conservarea și păstrarea biodiversității din zona de studiu.

Bibliografie:

1. Begu, A.; Manic, Ș.; Șalaru, V.; Simonov, Gh. *Lumea vegetală a Moldovei. Ciuperci, plante fără flori.* - Chișinău: Ed. Știința, 2005, vol. I. - 204 p.
2. Bilz, M.; Kell, Sh.P.; Maxted, N.; Lansdown, R.V. *European Red List of Vascular Plants.* - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. - 144 p.
3. Braun-Blanquet, J. *Pflanzensoziologie*, 3 - Aufl. - Wien, N. Y. 1964. - 865 p.
4. *Cartea Roșie a Republicii Moldova.* - Ed. a 3-a. Chișinău: Î.E.P: Știința, 2015. - 492 p.
5. *Cheklis of CITES species and Annotated CITES appendices and Reservations.* - Washington, 1973, 417 p.

6. *Convenția privind diversitatea biologică*. Rio de Janeiro, 1992.
7. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. Bern, 1979.
8. Doniță, I.; Doniță, N. *Metode practice pentru studiul ecologic și geografic al vegetației*. - Centrul de multiplicare a Universității din București, 1975. 47 p.
9. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat, 2002, Chișinău.
10. Negru, A. *Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova*. - Chișinău: CE:USM, 2002. - 198 p.
11. Oltean, M., Negrean, G., Popescu, A. Ș. A. *Lista roșie a plantelor superioare din România*. În: Studii, sinteze, documentații de ecologie, nr. 1, 1994, 52 p.
12. *Strategia privind diversitatea biologică a Republicii Moldova pentru anii 2014-2020*. \\172.17.20.4\Operatori\Daniela\DOC_2014\Hotariri\Strat_plan_biodiv.doc
13. Гейдеман, Т. С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. – Кишинев: Изд. Штиинца, 1975. - 576 с.
14. *Червона книга України. Рослинний світ*. Під загального редакцією члена-кореспондента Національної АНУкр. Я. П. Дідука. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. - 912 с.
15. *Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения*, г. Вашингтон, 1973.

ALGOFLORA PLANCTONICĂ A BAZINULUI RÂULUI RĂUT DIN CADRUL URBOECOSISTEMULUI BĂLȚI ȘI CAPACITATEA EI INDICATOARE

Grabco Nadejda, *doctor în biologie, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova*, Certan Corina, *cercetător științific, Bulimaga Constantin, doctor habilitat în biologie, conferențiar cercetător, șeful laboratorului Ecourbanistică*, Prodan Petru, *cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

During the researches of the planktonic algae of the Răut river basin within the limits of the urban ecosystem (EU) Bălți, years 2020-2021, we identified 93 species and varieties of algae from 5 phyla: *Cyanophyta* - 13 species, *Chlorophyta* - 31 species, *Bacillariophyta* - 30 species & 3 varieties, *Pyrrophyta* - 2 species, *Euglenophyta* - 14 species. In the plankton of the tributary of the river Răut - Copăceanca, we recorded the greatest floristic diversity, represented by 60 species and 2 varieties. The indicator spectrum is represented by 77 species indicative of saprobity, the maximum share belongs to the *β-mesosaprobe species* - 32 species (including 11 species of algae bacillariophytes and 10 species of chlorophytes indicative of saprobity).

Key words: *urban ecosystem, algae, saprobity.*

INTRODUCERE

Râul Răut este cel mai mare afluent din dreapta fluviului Nistru pe teritoriul Republicii Moldova. Lungimea râului este de 272 km și include un sistem larg de afluenți, astfel bazinul râului Răut ocupă cca 1/3 din teritoriul Republicii Moldova [1]. Fitoplanctonul râului se caracterizează printr-o diversitate floristică bogată. Conform datelor J. Roll, A. Ivanov (1960), în apa râului au fost identificate cca 100 specii și unități intraspecifice de alge, inclusiv 73 specii de bacilariofite [5] Investigațiile ulterioare (a.a. 1959-1971), pun în evidență 157 specii și unități intraspecifice de alge [7].

Cercetările noastre au fost axate pe sectorul râului amplasat în ecosistemul urban Bălți. Impactul antropic pronunțat asupra bazinului râului Răut din acest ecosistem urban, se manifestă prin acumularea elementelor biogene în cantități mari, ceea ce determină o dezvoltare intensă a algoflorei planctonice. Fitoplanctonul influențează în mare măsură starea ecologică a apei râului, iar spectrul indicator al algoflorei poate fi utilizat în monitoringul biologic al bazinelor acvatice [2, 3].

Prezentul articol a fost realizat în cadrul Proiectului: Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile 20.80009.7007.11 (2020-2023). Etapa 2. Identificarea condițiilor de referință și evaluarea stării componentelor naturale și sociale în ecosistemele urbane și rurale.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările algoflorei planctonice ale râului Răut pe sectorul amplasat în ecosistemul urban Bălți au fost efectuate în a.a. 2020-2021. Probele planctonice au fost prelevate din 10 stațiuni: 4 stațiuni au fost stabilite pe cursul râului: 1. strada Locomotivelor, 2. amonte de confluența cu afluentul Copăceanca, 3. amonte SEB, 4. aval SEB. Probele planctonice din afluenții r. Răut de pe teritoriul or. Bălți au fost prelevate: din afluentul Copăceanca lângă traseu, din afluentul Flămânda lângă pod și din afluentul Dobrușa lângă podul de pe strada Suruceni. A fost investigată și algoflora planctonică din 3 lacuri: lacul orașenesc Comsomolist, lacul Vânătorilor și Pescarilor str. Plopilor și lacul din albia râului Răuțel. Prelevarea și prelucrarea probelor planctonice a fost efectuată în conformitate cu metodele de prelevare și prelucrare a probelor hidrobiologice [6]. Probele prelevate au fost fixate cu soluție de formol de 40%. Pentru determinarea speciilor au fost utilizate determinatoarele de specialitate. Microscopierea a fost

efectuată la microscopul ERGAVAL. Spectrul indicator a fost elaborat în baza indicilor de saprobitate a speciilor indicatoare [4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările fitoplanctonului r. Răut și a afluenților, au fost reflectate în lucrările savanților algologi [5, 7]. În apa râului Răut, lângă orașul Orhei, în a. 1949, Roll, Ivanov au identificat 100 specii și varietăți de alge planctonice cu predominarea algelor bacilariofite – 73 specii [5].

Cercetările mai detaliate din următorii ani, efectuate de prof. V. Șalaru pun în evidență o diversitate mai mare a algoflorei în planctonul r. Răut, care este reprezentată de 157 specii și varietăți de alge cu predominarea clorococoficeelor și a diatomeelor prezente cu câte 56 și 45 specii corespunzător. După părerea autorului, diversitatea diatomeelor în realitate este mai mare, dar din cauza prezenței lor sporadice în probe, nu s-a efectuat prelucrarea probelor conform analizei diatomice, ceea ce ar fi demonstrat prezența unui număr mai mare de specii din această grupă [7].

Conform investigațiilor noastre, algoflora planctonică a râului Răut, sectorul urban Bălți este reprezentată de 68 specii și 1 varietate de alge, care aparțin la 4 filumuri: *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta* și *Euglenophyta*. Complexul dominant din punct de vedere floristic este reprezentat de *Chlorophyta* + *Bacillariophyta*. Aceste două grupe majore sunt prezente în apa râului din acest sector cu câte 22 și 29 specii corespunzător, deci complexului dominant al algoflorei îi revine cca 74% din numărul total de taxoni. Stațiunile din interiorul urboecosistemului se caracterizează printr-o diversitate redusă a fitoplanctonului din apa râului, unde în preajma străzii Locomotivelor, lângă pod și amonte de confluența cu afluentul Copăceanca au fost identificate doar câte 25 și 26 specii corespunzător. În stațiunile din sectorul amonte și aval de SEB planctonul se caracterizează printr-o diversitate floristică mai mare și este reprezentat cu câte 47 și 42 specii corespunzător (tab. 1). Deși filumul *Cyanophyta* și *Euglenophyta* sunt prezente cu un număr redus de specii în acest sector al râului, frecvența lor este destul de înaltă, iar specia *Aphanisomenon flos-aquae* (L.) Ralfsf. din filumul *Cyanophyta*, posedă o dezvoltare în masă în cele 4 stațiuni. Aceasta indică un grad relativ înalt de eutrofizare a râului în limitele ecosistemului urban.

Elaborarea și analiza spectrului indicator al algoflorei planctonice în raport cu saprobitatea indică prezența a 43 specii indicatoare de saprobitate pe sectorul râului Răut din cadrul ecosistemului urban Bălți, inclusiv 28 specii beta-mezosaprobe, 7 specii alfa-mezosaprobe, câte 3 specii alfa-beta și beta-alfa mezosaprobe și câte o singură specie poli-alfa și oligo-beta mezosaprobe (tab. 2). În sectorul râului amplasat aval de SEB a fost identificată specia poli-alfa saprobă *Euglena viridis* Ehr., care denotă un grad înalt de poluare a râului în acest sector.

Tabelul 1. Spectrul taxonomic al algoflorei planctonice a râului Răut, sectorul ecosistemului urban Bălți

Filumul	Stațiile (numărul de specii)			
	1	2	3	4
1. Cyanophyta	5	2	5	2
2. Chlorophyta	9	8	12	10
3. Bacillariophyta	8	11	24	23
4. Euglenophyta	3	5	6	7
Total	25	26	47	42

Stațiile: 1 – r. Răut, Bălți, strada Locomotivelor; 2 – r. Răut, Bălți, amonte de confluența cu afluentul Copăceanca; 3 – r. Răut, Bălți, amonte SEB; 4 – r. Răut, Bălți, aval SEB.

Tabelul 2. Spectrul indicator al saprobității algoflorei planctonice din râul Răut, sectorul urban Bălți

Filumul	Categoriile de saprobitate/numărul de specii indicatoare					
	0-β	β	β-α	α-β	α	p-α
1. Cyanophyta	-	3	-	1	-	-
2. Chlorophyta	-	6	-	-	-	-
3. Bacillariophyta	-	15	2	1	6	-
4. Euglenophyta	1	4	1	1	1	1
Total	1	28	3	3	7	1

Algoflora planctonică a celor 3 afluenți a râului Răut din cadrul urboecosistemului Bălți este cea mai bogată din punct de vedere floristic, astfel în apa celor 3 afluenți au fost identificate 71 specii și 2 varietăți de alge din 5 filumuri: *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Pyrrophyta* și *Euglenophyta*. Celor două grupe majore, *Chlorophyta* și *Bacillariophyta*, care formează complexul dominant le revin câte 26 specii fiecare, iar împreună ele constituie cca 71% din numărul total de specii identificat în planctonul afluenților. Trebuie menționat, că spectrul floristic al afluenților este destul de neuniform, astfel această diversitate majoră este asigurată de algoflora planctonică a afluentului Copăceanca, unde într-o singură probă au fost identificate 64 specii și 1 varietate de alge (tab. 3). Cu o frecvență mai mare vegetau algele bacilariofite (reprezentanții genului *Stephanodiscus*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Cyclotella*). Speciile de cianofite *Aphanisomenon flos-aquae* (L) Ralfs. și *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb se

dezvoltau destul de abundent și doar în apa acestui afluent au fost identificate speciile de *Pyrrophyta*: *Gymnodinium aeruginosum* F. Stein și *Piridinium sp.*

Diversitatea floristică a fitoplanctonului din afluenții Flămânda și Dobrușa este destul de redusă, astfel în planctonul afluentului Flămânda au fost identificate 9 specii și 1 varietate de alge. Trebuie de menționat că, în acest sector nu am depistat reprezentanți din filumul *Cyanophyta* și *Chlorophyta*. Mai frecvente în acest sector erau bacilariofitele cu speciile *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs., *M. granulata var. angustissima* (Ehr.) Ralfs., *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm., iar euglenofitele erau reprezentate de 3 specii: *Euglena polymorpha* Dang., *Colacium arbuscula* F. Stein și *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein et Defl. În apa afluentului Dobrușa au fost identificate doar 4 specii care se întâlneau sporadic. Trebuie de menționat, că doar în acest afluent am depistat specia bacilariofită *Surirella ovata* Kütz., iar speciile de cianofite, care în apa afluentului Copăceanca se dezvoltă abundent, în această stațiune nu erau prezente.

Spectrul indicator de saprobitate a afluenților r. Răut din cadrul urboecosistemului Bălți este reprezentat de 44 specii indicatoare, inclusiv 28 specii beta mezosaprobe, 5 specii oligo-beta mezosaprobe, 3 specii beta-alfa mezosaprobe, 2 specii alfa-beta mezosaprobe, 5 specii alfa mezosaprobe și 1 specie poli-alfa saprobă (tab. 4).

Tabelul 3. *Spectrul taxonomic al algoflorei planctonice a afluenților r. Răut din cadrul urboecosistemului Bălți*

Filumul	Stațiile (numărul de specii)		
	1	2	3
1. <i>Cyanophyta</i>	10	-	1
2. <i>Chlorophyta</i>	25	-	-
3. <i>Bacillariophyta</i>	21	7	3
4. <i>Pyrrophyta</i>	2	-	-
5. <i>Euglenophyta</i>	7	3	-
Total	65	10	4

Stațiile: 1 - Afluentul Copăceanca, lângă traseu; 2 - Afluentul Flămânda; 3 - Afluentul Dobrușa, strada Sorocii.

Tabelul 4. *Spectrul indicator al saprobității algoflorei planctonice din afluenții râului Răut, sectorul urban Bălți*

Filumul	Categoriile de saprobitate/numărul de specii indicatoare					
	0-β	β	β-α	α-β	α	p-α
1. <i>Cyanophyta</i>	2	3	-	-	-	-
2. <i>Chlorophyta</i>	1	9	-	-	-	-
3. <i>Bacillariophyta</i>	-	13	3	1	4	-
4. <i>Pyrrophyta</i>	1	-	-	-	-	-
5. <i>Euglenophyta</i>	1	3	-	1	1	1
	5	28	3	2	5	Total

În planctonul celor 3 lacuri din urboecosistemul Bălți au fost identificate 51 specii de alge care aparțin filurilor: *Cyanophyta* 9 specii, *Chlorophyta* 19 specii, *Bacillariophyta* 10 specii, *Pyrrophyta* 2 specii, *Euglenophyta* 11 specii. Cea mai diversă grupă de alge sunt clorofitele. Specia *Hyaloraphidium contortum* Pascher&Korshikov în planctonul lacului Comsomolist se dezvoltă în masă. Fitoplanctonul din bazin este reprezentat de 34 de specii și este cel mai divers din punct de vedere taxonomic (tab. 5). O dezvoltare intensă posedau și bacilariofitele cu specia *Stephanodiscus hantzschii* Grun. și cianofitele prezente în planctonul acestui lac cu 6 specii, o dezvoltare mai intensă posedă specia *Aphanisomenon flos-aquae* (L) Ralfs. Destul de diverse în planctonul acestui bazin sunt algele euglenofite prezente cu 7 specii, care aveau o dezvoltare moderată. Fitoplanctonul din lacul Vânătorilor și Pescarilor se caracterizează cu o diversitate mai redusă și cele 27 specii identificate aparțin la cele 5 filuri menționate pentru fitoplanctonul lacului Comsomolist. În planctonul acestui bazin bacilariofitele au o diversitate redusă și sunt reprezentate de 3 specii: *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Stephanodiscus hantzschii* Grun., *St. astraea* (Ehr.) Grun. Complexul dominant al algoflorei planctonice din acest lac este reprezentat de *Chlorophyta* + *Cyanophyta* + *Euglenophyta*. Cea mai redusă diversitate floristică a fitoplanctonului este caracteristică pentru lacul din albia afluentului Răuțel, unde au fost identificate doar 16 specii din 4 filuri: *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*. Complexul dominant al fitoplanctonului din acest lac este reprezentat de *Chlorophyta* și *Bacillariophyta*.

Algoflora planctonică a lacurilor din urboecosistemul Bălți include 28 specii indicatoare de saprobitate, cu predominarea intervalului beta-mezosaprob reprezentat de 17 specii. Intervalul alfa-mezosaprob și oligo-beta este reprezentat de câte 4 și 3 specii corespunzător, câte 1 specie include intervalul alfa-beta și poli-alfa mezosaprob, iar intervalul beta-alfa mezosaprob este reprezentat de 2 specii (tab. 6).

Tabelul 5. *Spectrul taxonomic al algoflorei planctonice a lacurilor urboecosistemului Bălți*

Filumul	Stațiile (numărul de specii)		
	1	2	3
1. <i>Cyanophyta</i>	6	6	3
2. <i>Chlorophyta</i>	13	10	4
3. <i>Bacillariophyta</i>	6	3	5
4. <i>Pyrrophyta</i>	2	1	-
5. <i>Euglenophyta</i>	7	7	4
Total	34	27	16

Stațiile: 1 - Lacul orășenesc Comsomolist; 2 - Lacul Vânătorilor și Pescarilor, str. Plopilor; 3 - Lacul din albia râului Răuțel.

Tabelul 6. *Spectrul indicator al saprobității algoflorei planctonice din lacurile ecosistemului urban Bălți*

Filumul	Categoriile de saprobitate/numărul de specii indicatoare					
	0-β	β	β-α	α-β	α	p-α
1. <i>Cyanophyta</i>	-	4	-	-	-	-
2. <i>Chlorophyta</i>	-	7	-	-	-	-
3. <i>Bacillariophyta</i>	2	2	-	1	3	-
4. <i>Pyrrophyta</i>	1	-	-	-	-	-
5. <i>Euglenophyta</i>	-	4	2	-	1	1
Total	3	17	2	1	4	1

CONCLUZII:

1. Algoflora planctonică joacă un rol important în procesul de autoepurare a bazinelor acvatice, în circuitul biogen al elementelor din aceste ecosisteme și, totodată, sunt buni indicatori ai calității apelor. Gradul înalt de poluare a mediului acvatic, mai cu seamă a celui din ecosistemele urbane, influențează negativ algoflora râurilor care traversează urboecosistemele, provoacă schimbări esențiale în structura comunităților planctonice, dar și a algoflorei în ansamblu.
2. Fitoplanctonul râului Răuț, sectorul urban Bălți este reprezentat de 68 specii și 1 varietate de alge, din 4 filumuri: *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta* și *Euglenophyta*. Complexul dominant este reprezentat de *Chlorophyta* + *Bacillariophyta*. Acestor două grupe majore le revin 22 și 29 specii corespunzător.
3. Algoflora planctonică a celor 3 afluenți a râului Răuț din cadrul urboecosistemului Bălți este cea mai bogată din punct de vedere floristic, și este reprezentată de 71 specii și 2 varietăți de alge din 5 filumuri: *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Pyrrophyta* și *Euglenophyta*. Celor două grupe majore, *Chlorophyta* și *Bacillariophyta*, care formează complexul dominant le revin câte 26 specii fiecare, iar împreună ele constituie cca 71% din numărul total de specii identificat în planctonul afluenților.
4. În planctonul celor 3 lacuri din urboecosistemul Bălți au fost identificate 51 specii de alge care aparțin filurilor: *Cyanophyta* - 9, *Chlorophyta* - 19, *Bacillariophyta* - 10, *Pyrrophyta* - 2, *Euglenophyta* - 11.
5. Spectrul indicator al algoflorei planctonice din apele râului Răuț, al afluenților lui și al celor 3 lacuri din cadrul urboecosistemului Bălți este reprezentat de 52 specii indicatoare de saprobitate: Intervalul beta-mezosaprob este reprezentat de un număr maximal de specii - 31, oligo-beta mezosaprob - 6 specii, beta-alfa - și alfa-mezosaprob câte 5 specii, alfa-beta mezosaprob - 3 și poli-alfa mezosaprob - 2 specii.

Bibliografie:

1. Cazac, V.; Mihailescu, C.; Bejenari, Gh.; Gâlcă, G. *Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Ape de suprafață*. - Chișinău: Știința, 2007.
2. Grabco, N.; Certan, C. *Algoflora planctonică a râului Răuț în limitele ecosistemului urban Bălți*. În: Starea componentelor de mediu din regiunea de dezvoltare nord a Republicii Moldova (pe exemplul ecosistemelor urbane Bălți și Florești). Coord: Bulimaga C. - Chișinău, 2021 „Impressum”, p. 99-106.
3. Obuh, P.; Crețu, A. *Algovegetația lacului din parcul „Valea Morilor” (or. Chișinău), biodiversitatea și rolul ei ecobioindicator*. În: Med. Ambient. Chișinău, Nr. 6, 2006, p. 1-5.
4. Вассер, С.П. и др. *Водоросли. Справочник*. - Киев, Наукова Думка, 1989. - 608 с.
5. Ролл, Я.В.; Иванов, А.И. *Материалы про фитопланктон нижнього Дністра та деяких його приток*. В кн.: *Наукові записки Одеської Біологічної станції*. - Киев, 1960, вип. 2.
6. *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений*. - Ленинград, Гидрометеиздат, 1983, с. 78-112.
7. Шаларь, В. М. *Фитопланктон рек Молдавии*. - Кишинев: Штиинца, 1984, с. 85-87.

EVALUAREA GRADULUI STABILITĂȚII ECOLOGICE A TERENURILOR DIN CADRUL CORPURILOR DE APĂ DIN BAZINUL RÂURILOR CAMENCA ȘI CĂINARI

Jeleapov Ana, doctor în științe geonomice, cercetător științific superior, *Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

The study is dedicated to assessment of land ecological stability degree within water bodies situated in the limits of basins of the Camenca river, a tributary of the Prut river and of the Căinari river, a tributary of the Răut river located in the North Development Region of the Republic of Moldova. Within the mentioned basins, 12 and, respectively, 7 water bodies are delimited. General principles for evaluation of the ecological stability coefficient are based on land use assessment, regionalization and classification. According to the mapping of the predominant land use categories, made on the basis of current topographic maps and depending on the ratio between the weights of these categories, 5 types of water bodies were highlighted. In general, at present, the largest share of land is occupied by arable land, in second place being settlements, orchards, grassland, forests but with much smaller percentage. According to ecological stability coefficient evaluation, it was determined that there are no water bodies with medium stability and stable in the pilot basins. Most of the water bodies in the Camenca basin fall into the category of unstable ones, followed by those with uncertain stability, and those in the Căinari basin are very unstable followed by unstable ones. In order to raise the degree of ecological stability, it is necessary to increase the territory covered with natural vegetation, especially forests.

Key words: *Camenca, Căinari rivers, land ecological stability, land use.*

INTRODUCERE

Impactul antropic asupra mediului și, inclusiv, asupra resurselor de apă poate fi evidențiat prin evaluarea modului de utilizare și, respectiv, a gradului de stabilitate ecologică a terenului din cadrul bazinelor hidrografice. Procesul de formare a resurselor de apă este determinat nu doar de parametrii climatici ci și de specificul suprafeței terestre. Un rol important, în acest sens, este atribuit vegetației naturale precum și categoriilor de utilizare a terenurilor. Este bine cunoscut efectul pădurii pozitiv asupra apelor de suprafață, pe de altă parte, terenurile acoperite cu asfalt, beton sau alte materiale impermeabile au o influență negativă asupra proceselor scurgerii de apă. În acest sens, scopul studiului prezent constă în evaluarea gradului stabilității ecologice a terenurilor din cadrul corpurilor de apă din bazinele râurilor Camenca, afluent al râului Prut și Căinari, afluent al râului Răut, situate în limitele Regiunii de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. În cadrul bazinelor menționate sunt delimitate 12 și, respectiv, 7 corpuri de apă [5, 6]. Prezenta cercetare a fost efectuată în cadrul proiectului 20.80009.7007.11 „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, *Institutul de Ecologie și Geografie.*

MATERIALE ȘI METODE

Evidențierea coeficientului de stabilitate ecologică a terenurilor și specificului diferențierilor spațiale ale categoriilor acoperirii terenului din cele două bazin-pilot este efectuată în baza clasificării modului de utilizare a acestuia și metodelor de regionalizare. Principiile generale de regionalizare și clasificare constau în identificarea ponderii categoriilor predominante a terenurilor. La momentul actual, aceste principii au fost aplicate pentru toate comunele țării [1], în lucrări recente se pot evidenția și abordări ce țin de evaluarea coeficientului de stabilitate ecologică și clasificarea modului de utilizare a terenurilor bazinelor hidrografice mici delimitate în cadrul bazinelor-pilot din cele 3 regiuni ale țării: nord (Căinari, Cubolta), centru (Bâc, Botna) și sud (Lunga, Salcia Mare) [3, 4]. Principiu de clasificare, simplificat pentru primele două categorii predominante a terenurilor, a fost aplicat pentru aprecierea tipurilor bazinelor de apă ale corpurilor de apă ce aparțin bazinelor pilot Camenca și Căinari din studiul prezent.

Informația spațială a categoriilor de terenuri a fost extrasă de pe hărțile topografice 1:50000 realizate în 2013 [2] pentru corpurile de apă din bazinele râurilor Camenca și Căinari (fig. 1) cu ajutorul tehnicilor SIG [7]. Astfel, au fost elaborate reprezentările spațiale ale următoarelor categorii de terenuri:

1. Localități urbane	3. Livezi	5. Arabil	7. Pășuni	9. Zone umede
2. Localități rurale	4. Vii	6. Păduri	8. Arbuști	10. Ape

Ulterior, a fost evaluat gradul de stabilitate ecologică a terenurilor în baza recomandărilor din literatura de specialitate [1, 8]. Metodologia aplicată se referă la atribuirea așa-numitului coeficient de stabilitate ecologică diferitor categorii de terenuri. Cei mai mici coeficienți se atribuie localităților, terenurilor arabile, medii - suprafețelor acoperite cu plantații multianuale, pășuni, fânețe și maxime - pădurilor. În acest fel, cu cât ariile silvice sunt mai mari în cadrul bazinelor hidrografice cu atât gradul de stabilitate ecologică este mai mare, și invers, cu cât suprafețele antropice și antropizate sunt mai mari cu atât acest coeficient este mai mic. Până la moment această abordare a fost aplicată la nivel de comune [1], și la nivel de bazinele hidrografice mici din diferite regiuni ale țării [3, 4].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Etapă inițială a cercetărilor a constat în cartografierea categoriilor de terenuri pentru bazinele pilot. Rezultatul final este reprezentat în figura 1. În linii generale, cea mai mare parte a teritoriului studiat este utilizată ca teren arabil, urmat de ponderi mici de plantații multianuale, pajiști, păduri etc. În cadrul bazinului râului Camenca, circa 57% din teritoriu e acoperit cu arabil, 14,7% - cu pășuni, fânețe, 8,9% - cu păduri, 9,4% - cu localități, preponderent rurale, 2,6% - cu livezi, 2,2% - cu arbuști, 2,6% - cu mlaștini și 2,1% - cu ape. În bazinul râului Căinari ponderile se repartizează astfel: 62% - arabil, 13,5% - pășuni, fânețe, 6,9% - localități rurale, 9,% - livezi, 4,3% - păduri, 2% - arbuști, 1,3% - mlaștini, 0,7% - ape.

La nivel de corpuri de apă, în bazinul Camenca, ponderile categoriilor de terenuri se apropie de cele medii pe bazin. Astfel, în cele 3 corpuri de apă ale Camencii, terenul arabil predomină, însă în partea superioară ponderea acestuia este de 54%, iar către partea inferioară aceasta se micșorează la 34%. Pe de altă parte, din partea superioară către cea inferioară se mărește ponderea pădurilor, de la 9,6% la 14,5%, ca și cea a pajiștilor, de la 16% la 23%, precum și cea a zonelor umede și a apelor, de la 1% la 8% și de la 1% la 2,1%, respectiv. Localitățile ocupă ponderi de circa 10-14%. Unul din afluenții Camencii, Cămenčuța, se caracterizează prin cele mai mari ponderi ale terenului arabil în cadrul bazinului, aprox. 80% ale suprafeței, urmate de pajiști, pășuni, fânețe - 8,5%, păduri - 4%, zone umede - 2,6%. Ponderea categoriilor de terenuri corpului de apă Căldărușa se aseamănă cu cea a Camencii, astfel, arabilul acoperă 58% din suprafața bazinului, pășunile, fânețele - 13,6%, pădurile - 8,6%, localitățile rurale - 9,5%, etc. Același fenomen este caracteristic și pentru corpului de apă Ustia (pe unele hărți Sovățul Mic), astfel, arabilul este de 60%, pășunile, fânețele - 12,6%, pădurile - 8,3%, localitățile rurale - 7,9%, zonele umede - 2,8% etc. Proporțiile terenurilor corpurilor de apă din bazinul Glodeanca - partea superioară și inferioară - nu diferă cu mult de la un corp de apă la altul. Arabilul este pe primul loc în ambele bazine și ocupă suprafețe considerabile - 65% și 60%, pajiști, pășuni, fânețe sunt de 12-14%, pădurile sunt de 13% în partea superioară și 7% în cea inferioară, suprafețe localităților sunt mai mici în partea de sus - 3% și mult mai mari în partea de jos - 10,4%, apele și zonele umede sunt de ponderi asemănătoare 2-2,6% și 1,2-1,7%. În bazinele corpurilor de apă a râului Sovățului Mare (partea inferioară și partea inferioară), suprafețele acoperite de arabil diferă, în partea superioară ponderea e de 68%, iar în cea inferioară - 50,8%, diferențe se observă și în cazul ariilor împădurite, fiind de 3,6% și 14,4%, pajiști, 9,9% și 14,4%, arbuști, 4,7%, și 8,8% (tab. 1).

Tabelul 1. *Ponderea categorii de terenuri la nivelul corpurilor de apă, 2013*

Nr. corpului de apă	Corpuri de apă	Ponderea categorii de terenuri, %, 2013									
		orașe	sate	terenuri arabile	livezi	vii	pajiști, pășuni	arbuști	păduri	zone umede	ape
Bazinul râului Camenca, afluent al râului Prut											
1	Camenca (partea superioară)	0.0	9.7	54.2	4.8	0.0	15.8	2.7	9.6	1.3	1.8
2	Camenca (partea de mijloc)	0.0	13.0	53.3	2.2	0.5	18.3	0.8	10.0	0.9	0.9
3	Camenca (partea inferioară)	0.0	13.8	34.3	2.3	0.3	23.2	1.3	14.5	8.4	2.1
4	Cămenčuța	0.0	0.7	79.9	3.3	0.0	8.5	0.4	3.9	2.6	0.8
5	Căldărușa	0.0	9.5	58.2	3.0	1.0	13.6	1.4	8.6	2.1	2.5
6	Glodeanca (partea superioară)	0.0	3.2	64.9	2.5	0.6	12.1	0.3	13.1	1.2	2.0
7	Glodeanca (partea inferioară)	6.3	4.1	59.5	2.0	0.5	14.2	1.7	7.3	1.7	2.6
8	Ustia (pe unele hărți Sovățul Mic)	0.0	7.9	58.9	3.1	0.4	12.6	3.1	8.3	2.8	2.9
9	Obreja	0.0	7.1	66.3	2.4	0.0	10.4	4.0	5.5	1.8	2.5
10	Sovățul Mare (partea superioară)	0.0	7.9	68.3	1.2	0.6	9.9	4.7	3.6	1.6	2.3
11	Sovățul Mare (partea inferioară)	0.0	5.2	50.8	1.6	0.0	14.4	8.8	14.4	1.8	2.9
12	Sovățul de Jos (pe unele hărți Sovățul Mic)	8.9	4.3	62.0	1.7	0.2	13.6	0.0	5.4	1.6	2.3
Bazinul râului Căinari, afluent al râului Răut											
1	Căinari (partea superioară)	0.0	7.4	50.0	14.8	0.0	14.4	1.0	10.1	1.7	0.6
2	Căinari (l.a. Cotova)	0.0	0.0	79.2	2.3	0.0	5.9	0.5	7.3	0.8	4.0
3	Căinari (partea de mijloc)	0.0	11.4	70.9	1.6	0.0	9.3	4.1	0.8	1.6	0.3
4	Căinari (l.a. Zgurița)	0.0	2.7	72.6	5.3	0.4	11.7	3.0	1.2	0.2	2.9
5	Căinari (partea de mijloc)	0.0	9.9	64.2	4.6	0.1	17.2	0.9	1.1	1.1	0.8
6	Căinari (partea inferioară)	0.0	6.9	70.7	7.6	0.0	11.1	0.3	2.4	0.6	0.5
7	Bulata	0.0	4.5	61.8	10.2	0.1	14.3	4.1	3.1	1.6	0.5

În cadrul bazinelor corpurilor de apă a râului Căinari, ponderea arabilului este mai mare comparativ cu cea din Camenca, variind între 50 și 80%. Bazinul corpului de apă Căinari - partea superioară, chiar dacă se caracterizează prin ponderi înalte ale arabilului, circa 50%, este constituit și din suprafețe mai mari de păduri - 10% și livezi - 14,4% (în celelalte bazine ponderea este mult mai mică), 7,4% din teritoriu constituie localități rurale. Proporțiile terenurilor celor două corpuri de apă care formează convențional partea de mijloc a râului Căinari, nu diferă cu mult de la un corp de apă la altul. Arabilul este pe primul loc în ambele bazine ocupând 70% și 64% din bazin, pajiști, pășuni, fânețe sunt de 9-17%, pădurile sunt de 1%, suprafețe localităților sunt de 11% și 9%, apele și zonele umede sunt de ponderi asemănătoare 0,3-0,8% și 1,1-1,6%. Corpul de apă Căinari (partea inferioară) se caracterizează prin ponderi mari ale suprafețelor antropice și antropizate, arabilul depășește 70%, localitățile - 7%, pășunile, pajiștile - 11%, livezile - 7,6%, pădurile formează suprafețe foarte mici - 2,4%. În cadrul bazinului corpului de apă Bulata ponderile suprafețelor categoriilor de terenuri se aseamănă cu corpul de apă anterior analizat.

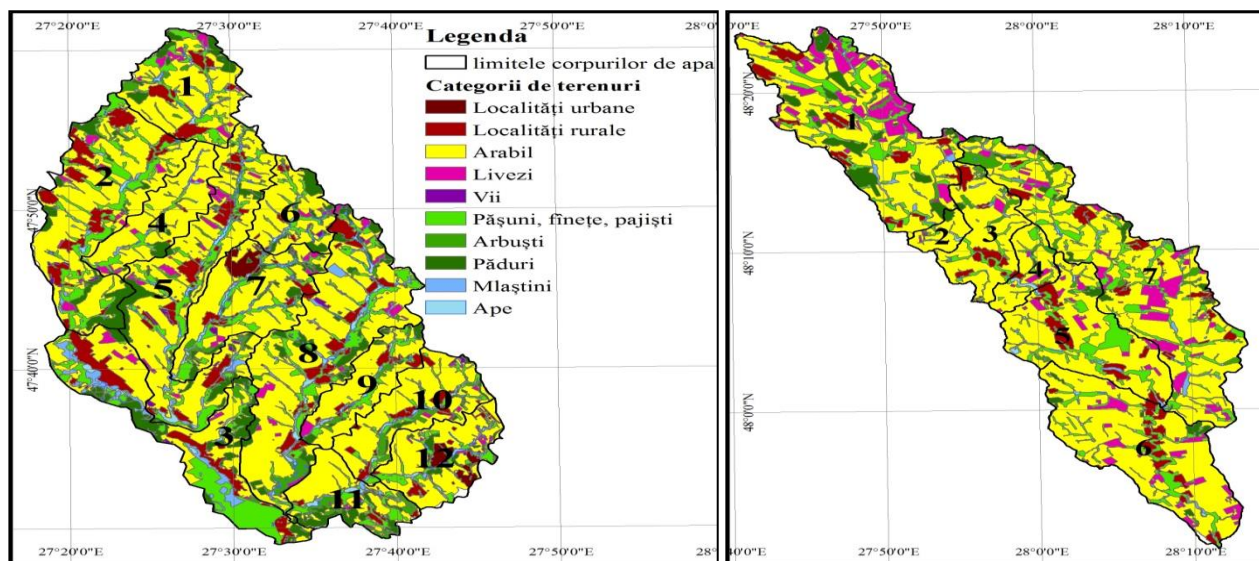


Figura 1. Acoperirea terenurilor din cadrul corpurilor de apă ale bazinelor râurilor Camenca (stânga) și Căinari (dreapta).

În dependență de raportul între ponderile categorii de terenuri, au fost evidențiate 5 tipuri de corpuri de apă (fig. 2). În cadrul bazinului Camenca acestea țin de tipul arabil - 2 corpuri de apă (Camencuța și Sovățul Mare (partea superioara)), arabil - pastoral - 8 corpuri de apă, arabil - silvic - 2 corpuri de apă (Glodeanca (partea superioara), Sovatul Mare (partea inferioara)).

În bazinul Căinari corpurile de apă sunt de tipul arabil - pomicol - 1 - Căinari (partea superioară), arabil - corpul de apă - corpul de apă - lac de acumulare Cotova, arabil - rezidențial - Căinari (partea de mijloc), arabil - pastoral - celelalte 4 corpuri de apă.

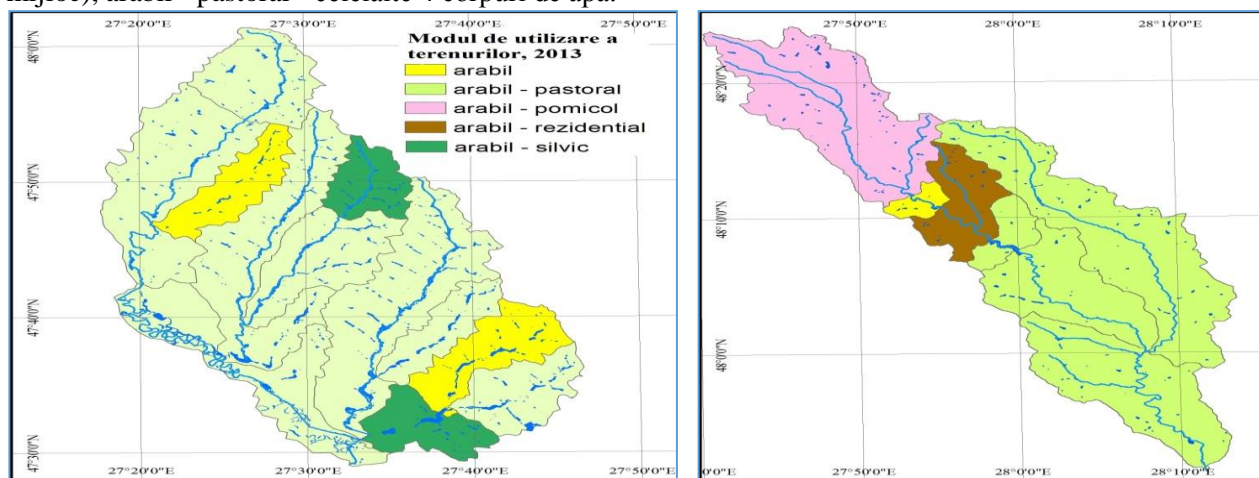


Figura 2. Modul de utilizare a terenurilor din cadrul corpurilor de apă ale bazinelor râurilor Camenca (stânga) și Căinari (dreapta).

În final, a fost apreciat gradul de stabilitate ecologică a terenurilor din cadrul bazinelor corpurilor de apă - pilot (fig. 3). Astfel, în cadrul bazinului Camenca din cele 12 corpuri de apă, 2 se încadrează în clasa cu terenuri foarte instabile, 7 - în clasa celor instabile, și doar 3 - în clasa celor cu stabilitate nesigură. Spațial, terenuri foarte instabile sunt specifice pentru bazinele Cămencuții și Șovățului Mare (partea superioară), fapt cauzat de ponderi foarte mari a terenurilor arabile (aprox. 70%). Pe de altă parte, terenurile cu stabilitate nesigură sunt evaluate pentru partea superioară a râului Glodeanca, și partea inferioară a Camencii și Șovățului Mare. Acest fapt este determinat de ponderi mai mici ale terenurilor arabile și mai mari ale terenurilor acoperite cu păduri și pajiști.

În cadrul bazinului Căinari, se evidențiază doar un singur corp de apă cu stabilitate nesigură - Căinari (partea superioară), terenurile altor 2 corpuri de apă se încadrează în clasa celor instabile - corpul de apă - lac de acumulare Cotova, Bulata, celelalte 4 corpuri de apă situate în partea de mijloc și inferioară a bazinului Căinari apreciindu-se prin terenuri foarte instabile. Unicul corp de apă ce se caracterizează prin stabilitate nesigură conține în cadrul bazinului terenuri arabile cu ponderi mult mai mici decât celelalte - 50%, și ponderi mai mari a terenurilor naturale - păduri 10%. În cadrul bazinului râului Bulata - corpul de apă instabil, terenuri arabile sunt în ponderi mai mari - peste 60%, livezile și pășunile au aproximativ 10% și 14%, celelalte categorii sunt de ponderi mai mici. În cadrul bazinelor corpurilor de apă foarte instabile, arabilul depășește 70%, iar păduri, practic, nu există.

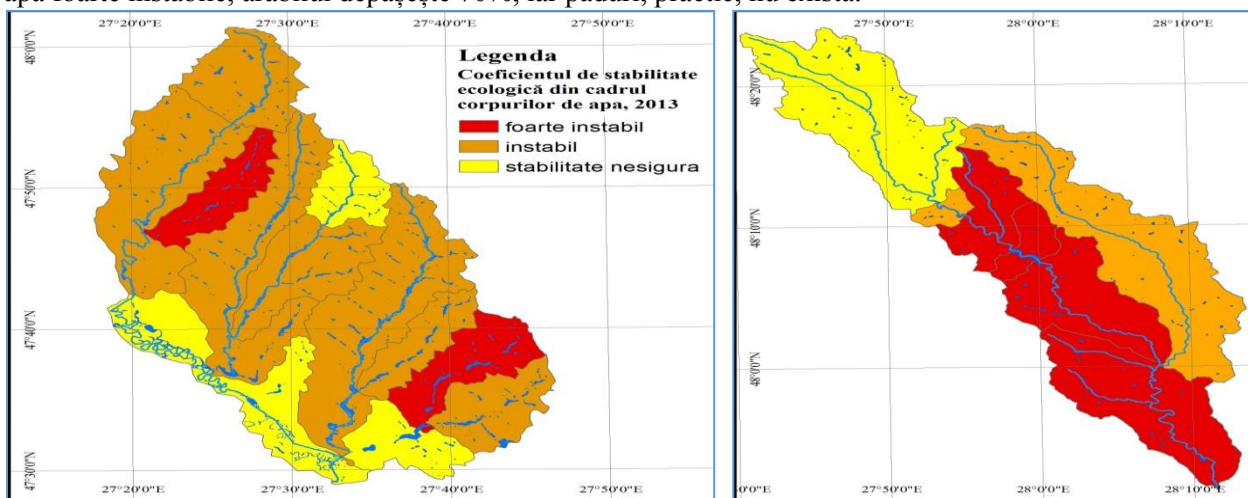


Figura 3. Stabilitatea terenurilor din cadrul corpurilor de apă ale bazinelor râurilor Camenca (stînga) și Căinari (dreapta)

CONCLUZII:

1. În baza analizei efectuate asupra categoriilor de terenuri din cele 2 bazine hidrografice-pilot a fost apreciat că, în linii generale, în prezent, ponderea cea mai mare a terenurilor este ocupată de arabil, pe locul doi fiind poziționate localitățile, livezile, pajiștile, pădurile dar cu ponderi mult mai mici. În dependență de raportul între ponderile acestor categorii au fost evidențiate 5 tipuri de corpuri de apă: arabil, arabil - pastoral, arabil - silvice, arabil - rezidențiale, arabil - pomicol. Cel mai mare număr de corpuri de apă este cel de tipul arabil - pastoral.
2. Conform evaluării coeficientului de stabilitate ecologică a fost determinat că în cadrul bazinelor pilot nu sunt corpuri de apă cu stabilitate medie și stabile. Majoritatea terenurilor corpurilor de apă din bazinul Camenca se încadrează în categoria celor instabile, urmate de cele cu stabilitate nesigură, iar cele din bazinul Căinari sunt foarte instabile urmate de instabile. Pentru a ridica gradul de stabilitate ecologică este necesar de mărit teritoriul acoperit cu vegetație naturală, în special, păduri.

Bibliografie:

1. Bejan, Iu. *Utilizarea terenului in Republica Moldova (monografie)*. - Chișinău: ASEM, 2010. - 165 p.
2. *Fondul național de date geospațiale*, <http://geoportal.md/> (vizitat 03.04.2021).
3. Jeleapov, A. *Evaluarea influenței modificărilor în acoperirea terenurilor asupra scurgerii de viitură (studii de caz)*. În: Buletinul AȘM. Științele vieții, 2017, nr. 2 [332], p. 159-168.
4. Jeleapov, A. *Studiul viiturilor pluviale în contextul impactului antropic asupra mediului*. - Chișinău, 2020. - 254 p.
5. HG nr. 814 din 17.10.2017 cu privire la aprobarea Planului de gestionare a districtului bazinului hidrografic Nistru. În: Monitorul Oficial nr. 371-382 din 27.10.2017. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=102659&lang=ro.

6. HG nr. 955 din 03.10.2018 cu privire la aprobarea Planului de gestionare a districtului bazinului hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră. In: Monitorul Oficial nr. 448-460 din 07-12-2018 https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=109895&lang=ro.

7. Quantum GIS <https://qgis.org/en/site/>.

8. Рыбарски Л. Гайсе Е. Влияние состава угодий на экологическую стабильность территории, Татранска Ломница, 1988, 145 с.

**POTENȚIALUL NATURAL VALOROS
PROTEJAT ÎN ARIILE NATURALE DIN RAIONUL ȘTEFAN VODĂ
VALUABLE NATURAL POTENTIAL PROTECTED IN THE NATURAL AREAS FROM
ȘTEFAN VODĂ DISTRICT**

Liogchii Nina, *doctor în științe biologice, conferențiar universitar*, Fasola Regina, *doctor în științe biologice*, Motelica Liliana, *specialist în biologie, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

The object of the research is the protected areas from the Ștefan Vodă district. The study is based on field and laboratory research. The valuable natural potential protected in these areas and the current ecological status was highlighted.

Key words: *protected natural areas, valuable natural potential, ecological status.*

INTRODUCERE

Influență negativă asupra naturii pune în pericol durabilitatea resurselor naturale și respectiv bunăstarea omului. În acest context apare necesitatea de a proteja patrimoniul natural și pentru realizarea acestui scop, în Republica Moldova, au fost fondate ariile naturale protejate de stat [15]. Prin respectarea regimului de protecție și limitarea activităților omului, în astfel de arii sunt asigurate condiții favorabile de conservare a componentelor naturale valoroase.

Cercetările din cadrul acestui studiu contribuie la cunoașterea componentelor de mediu valoroase din ariile de referință și a stării ecologice actuale.

MATERIALE ȘI METODE

Obiectul cercetării îl constituie ariile naturale protejate de stat din raionul Ștefan Vodă. Studiul este bazat pe cercetări în teren și laborator. În cadrul cercetărilor în teren au fost evaluate ecosistemele naturale în principalele faze fenologice de dezvoltare a lumii vegetale și animale. Pentru înregistrarea speciilor de floră și faună a fost utilizată metoda transectelor [14] iar colectarea mostrelor pentru cercetări în laborator a fost realizată ținând cont de recomandările autorilor I. Doniță, N. Doniță, 1975 pentru pădurile de foioase [13]. Abundența speciilor rare a fost stabilită în conformitate cu metoda descrisă de Braun-Blanquet, J. [3].

Cercetările în laborator au fost axate pe determinarea apartenenței sistematice a speciilor colectate, fiind utilizate microscopul MBS-10, Micmed-5, determinatoarele și literatura de specialitate [16, 18, 20, 22]. Gradul de raritate și starea de periclitate ale speciilor de floră și faună au fost stabilite fiind referite Criteriile IUCN și actele normative naționale, regionale și internaționale, precum: Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova [17]; Cărțile Roșii ale Republicii Moldova, României, Ucrainei [4, 19, 5, 6]; Listele Roșii ale Europei și României [1, 2]; Anexele Convențiilor de la Washington, Bon, Berna și Directivele privind conservarea habitatelor [7-11].

**Semnificație abrevieri:* ANPS = arii naturale protejate de stat; MNGP = monument ale naturii geologice și paleontologie; RNS = rezervație naturală silvică; RNM = rezervație naturală mixtă. R = specie rară pe teritoriul Republicii Moldova; CRRM = Cartea Roșie a Republicii Moldova; CRR = Cartea Roșie a României; CRU = Cartea Roșie a Ucrainei; LRR = Lista Roșie a României; LRE = Lista Roșie a Europei; CBerna = Anexa Convenției de la Berna, CBon = Anexa Convenției de la Bonn; CWash. = Anexa Convenției de la Washington; DH = Directivele privind conservarea habitatelor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În studiu au fost incluse ANPS din r-nul Ștefan Vodă. Ariile cercetate aparțin diferitor categorii de protecție, precum: MNGP (Râpa lui Albu, Râpa de Piatră, Râpa din Purcari); RNS (Olănești) și RNM (Mlaștina „Togai”).

Potențialul natural valoros protejat în ecosistemele cercetate sunt în corespundere cu categoria de protecție la care acestea aparțin. Astfel, în MNGP sunt protejate și conservate elementele geologice și paleontologice ale patrimoniului natural al țării. Obiectivul specific al RNS este protecția arboretelor naturale fundamentale și a speciilor rare de plante și animale, iar RNM au fost create în scopul conservării biodiversității acvatice și palustre.

MNGP Râpa lui Albu ca aria protejată este amplasată la periferia de sud a satului Cioburciu, r-nul Ștefan Vodă, de-a lungul drumului ce duce în sat. MNGP Râpa lui Albu prezintă o ravenă cu suprafața de 2 ha, adâncimea variind între 1,5 și 6 metri, fiind constituită din luturi și nisipuri.

Acest amplasament fosilifer a fost descoperit de geologul F. Frolov în 1909, care a și întreprins primele cercetări (săpături), continuate mai târziu de E. Gaponov, N. Macarovici, L. Gabunia [12]. La gura râpei se dezgolesc nisipuri gălbui cu bucăți de cochilii de moluște (*Maetra bulgarica*) de vârstă sarmațiană, după care urmează un strat de argile și nisipuri, argile nisipoase: sus - de culoare gălbuie, mai jos - cafenii, cu o grosime de peste 20 metri conținând, în partea inferioară, cu substraturi subțiri de pietriș, cu fragmente rare de cochilii de moluște de apă dulce (*Unio*, *Cirithium* ș.a.). În partea inferioară a depunerilor au fost colectate foarte multe oseminte de animale vertebrate descrise de autorii săpăturilor, de paleontologul Maria Pavlov și revăzute și de alți specialiști. Materialele osteologice principale identificate aici se află în Muzeul de Geologie „V.Vernadski” din or. Moscova și Muzeul Paleontologic al Universității din Odesa. Dintre speciile valoroase de animale identificate în această arie protejată menționăm: broasca țestoasă (*Protestudo bessarabica*), rozătoare (*Spermophilus cf. predai*, *Myomimus dehmi* etc.), carnivore (*Ictitherium viverrinum*, *Machairodus schlosseri*), mastodontul (*Choerolophodon pentilici*), dinoteriu (*Deinotherium giganteum*), hiparionul (*Hipparion cf. verae* și *H. cf. moldavicum*), rinocerul (*Aceratherium incisivum*), girafa (*Palaeotragus rouenii* și *Helladotherium duvernoyi*), antilopa (*Tragoportax florovi*) ș.a.

Starea ecologică. La momentul cercetării râpa era acoperită cu vegetație și diverse specii de arbori. În arie nu au fost semnalate tăieri ilicite și pășunatul animalelor domestice. La marginea ariei este amplasat un panou cu informații referitoare la statutul de protecție și valoarea suprafeței protejate.

MNGP Râpa de Piatră este amplasată în partea de nord-vest a satului Tudora, r-nul Ștefan Vodă, pe malul drept al fluviului Nistru.

Aria are o suprafață de 2 ha și prezintă o ravenă cu adâncimea de la 2 la 6 metri, formată din luturi și nisipuri. Structura geologică a râpei începe cu nisipuri argiloase de culoare deschisă în partea inferioară, cu o grosime de cca. 8 m, de vârstă chersoniană. În aria protejată sunt prezente depunerile mioțiene argilo-nisipoase, care se află deasupra unui strat de argile sarmațiene cu resturi de moluște *Maetra bulgarica*, resturi scheletice ale mai multor reprezentanți ai faunei de Hiparion de tip valezian superior, din Europa de Vest. Pentru știință prezintă interes următoarele specii: hiparionul (*Hipparion tudorovense*), rinocerul (*Aceratherium simplex*) și broasca țestoasă (*Testudo bessarabica*), precum și speciile rare de mamifere carnivore (*Hyaenitherium venator* și *Adcrocuta eximia*), rinocerul (*Aceratherium incisivum*), mistrețul (*Microstonyx major*), antilopa (*Tragoportax amaltheus*) ș.a.

Starea ecologică. La momentul cercetărilor aria era acoperită de un strat bine dezvoltat de vegetație spontană. În perimetrul ariei protejate au fost semnalate urme de pășunat. În amonte este amplasat un lac cu locuri dominate de papură – habitate favorabile pentru diverse specii de faună. Lipsește orice panou informativ.

MNGP Râpa din Purcari.

Este amplasată pe versantul drept al Nistrului, la nord de satul Purcari. Prezintă o ravenă cu adâncimea de la 1 m până la 4 metri și ocupă o suprafață de 5 ha. Este formată din luturi și nisipuri. La suprafață află un strat de argile etuliene de culoare roșatică.

Secțiunea stratigrafică a aflorimentului geologic din MNGP Râpa din Purcari are la bază depuneri chersoniene ale Sarmațianului superior, cu fragmente de cochilii ale speciei *Maetra bulgarica* și pe alocuri ale speciei *Unio sp.* Mai sus urmează nisipuri meoțiene, în care s-a constatat prezența speciei de hiparion. În continuare se află un strat de nisip galben urmat unul de lut și calcar ponțian. Se termină secțiunea geologică cu un strat de argile etuliene de culoare roșie, rar întâlnite în Republica Moldova.

La momentul cercetărilor aria protejată MNGP Râpa din Purcari este acoperită de numeroase specii de arbuști, mai frecvente fiind: păducelul (*Crataegus monogyna*), măceșul (*Rosa canina*), cornul (*Cornus mas*) și un strat bine dezvoltat de ierburi, printre care și specia rară *Asparagus verticillatus*. Printre vertebrate au fost sesizate speciile de animale: iepure (*Lepus europaeus*) și fazan (*Phasianus colchicus*) – LRE, CBerna (II).

Starea ecologică. De ambele părți ale râpei își fac cale 2 pâraieșe, care confluează la baza ei. Elementele specifice sunt în stare satisfăcătoare. În aria protejată au fost sesizate urme de pășunat și lipsa panoul informativ.

RNS Olănești este amplasată la sud-est de satul Olănești, ocolul silvic Ștefan Vodă. Aria se află pe malul drept al Nistrului, între localitățile Olănești și Crocmaz, r-nul Ștefan Vodă. Are o suprafață de 108 ha și este amplasată la altitudinea de circa 5 m. Substratul este constituit din nisipuri și luturi argiloase, tipurile dominante de soluri fiind aluvial tipic și aluvial gleizat [21].

Componentele valoroase sunt prezentate de arboretele naturale fundamentale de plop alb și salcie, speciile rare de floră și faună.

Arbori. Plop alb (*Populus alba*), salcie albă (*Salix alba*), frasin (*Fraxinus excelsior*), plop negru (*Populus nigra*), stejar pedunculat (*Quercus robur*), ulm (*Ulmus carpinifolia*, *U. laevis*), salcâm (*Robinia pseudacacia*) ș.a.

Arbuști. Măceș (*Rosa canina*), porumbar (*Prunus spinosa*), sânțer (*Swida sanguinea*), păducel încovoiat (*Crataegus curvisepala*), soc negru (*Sambucus nigra*), salbă moale (*Euonymus europaeus*), lemn câinesc (*Ligustrum vulgare*), salcie caprească (*Salix caprea*).

Liane: viță de vie (*Vitis sylvestris*) - CRRM, hamei (*Humulus lupulus*) - R.

Ierburi. Printre speciile comune menționăm: turiță (*Galium aparine*), peliniță (*Artemisia annua*), cereșel (*Geum urbanum*), piciorul cocoșului (*Ranunculus repens*), valeriană (*Valeriana officinalis*), brusture (*Arctium lappa*), păpădie (*Taraxacum officinale*), rostopască (*Chelidonium majus*), drețe (*Lysimachia nummularia*), rocoină (*Stellaria media*), pătlagină (*Plantago angustifolia*, *P. major*) ș.a. În rezervație au fost înregistrate și următoarele specii rare: oblijeană (*Acorus calamus*) - R, brebenoc mic (*Vinca minor*) - R, mierea ursului (*Pulmonaria officinalis*) - R, umbra iepurelui tenuifolie (*Asparagus tenuifolius*) - R.

Abundența speciilor rare este un indicator al stării ecologice a ecosistemului în care acestea sunt semnalate. Ce mai mare abundență (20%) a fost înregistrată pentru specia *Vinca minor*, urmată de speciile *Pulmonaria officinalis* și *Asparagus tenuifolius* cu abundența de circa 15%. Celelalte specii rare au o abundență redusă (5-7%), ceea ce atenționează despre necesitatea fortificării măsurilor de protecție.

Fauna ariei este destul de diversă și funcție gradului de mobilitate aici au putut fi semnalate și unele specii rare, precum: căprior (*Capreolus capreolus*) – CRR, LRE, nevăstuică (*Mustela nivalis*) - LRE, CBerna (III), dihor de pădure (*Mustela putorius*) - LRE, CBerna (III), fazan (*Phasianus colchicus*) – LRE, CBerna (II), șopârla verde (*Lacerta viridis*) – CRU, LRE, CBerna (II), șopârla ageră (*Lacerta agilis*) – LRE, CBerna (II), șarpele de alun (*Coronella austriaca*) - CRRM (EN), CRR, CRU, LRE, CBerna (II), DH, brotăcel (*Hyla arborea*) – CRRM (VU), CRR, LRE, CBerna (II), arctiidă (*Callimorpha quadripunctaria*) – CRRM ș.a.

Starea ecologică. Elementele naturale menționate în RNS Olănești sunt în stare satisfăcătoare și corespund categoriei de protecție Rezervație Naturală Silvică. În zona limitrofă nu sunt prezente surse majore de poluare. Lipsește panoul de informare.

RNM Mlaștina „Togai” este o rezervație naturală mixtă amplasată la est de satul Crocmaz, circa 100 m de la albia Nistrului, în ocolul silvic Olănești. Este un habitat de mlaștină unicat din RM, amplasată la altitudinea 0-5m pe o suprafață de 50 ha, cu relief de luncă cu substrat constituit din argile, soluri subacvale și mocirle.

Rezervația este caracterizată de prezența habitatelor mlăștinoase cu stațiuni de vegetație forestieră, populații de floră și faună specifice ecosistemelor mlăștinoase.

La marginile ariei este bine dezvoltată vegetația forestieră cu numeroase specii de arbori, precum: salcie albă (*Salix alba*), plop (*Populus alba*, *P. nigra*), frasin (*Fraxinus excelsior*), ulm (*Ulmus laevis*); arbuști: soc (*Sambucus nigra*), salcie (*Salix cinerea*, *S. caprea*), sânțer (*Swida sanguinea*), salbă moale (*Euonymus europaeus*) și plante ierboase: obligeană (*Acorus calamus*) – R (abundența 20%), crin de baltă (*Butomus umbellatus*), rogoz (*Carex riparia*), papură (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), săgeata apei (*Sagittaria sagittifolia*), stuf (*Phragmites australis*), coada calului (*Equisetum palustre*), mentă de apă (*Mentha aquatica*) – R (abundența 25%), ochiul broaștei repent (*Ranunculus repens*), ochiul broaștei acru (*Ranunculus acris*), pătlangina apei (*Alisma plantago-aquatica*), stângenel de baltă (*Iris pseudacorus*), nu-mă-uita (*Myosotis palustris*), drețe (*Lysimachia nummularia*) - R, piciorul cucoșului (*Ranunculus repens*).

Specii de animale: Noptar de apă (*Myotis daubentoni*) - CRR, LRE, CBerna (II), CBon (II), șobolan de apă (*Arvicola terrestris*) – CRU, stârc cenușiu (*Ardea cinerea*) - CBerna (II), barză albă (*Ciconia ciconia*) – LRR, LRE, CBerna (II), CBon (II), barză neagră (*Ciconia nigra*) – CRRM, CRR, LRE, CBerna (II), CBon (II), CWash. (II), șopârla verde (*Lacerta viridis*) - CRU, LRE, CBerna (II), șarpe-de-apă (*Natrix tessellata*) - LRR, CBerna (II), fluturele polixenă (*Zerynthia polyxena*) - CRRM, CRU, LRE, CBerna (II), calimorfă/fluture vârgat (*Callimorpha quadripunctaria*) – CRRM, LRE, coada rândunicii (*Iphiclides podalirius*) – CRU, LRE.

Starea ecologică. La momentul cercetării elementele naturale sunt în stare satisfăcătoare și corespund categoriei de protecție Rezervație Naturală Mixtă.

CONCLUZII:

1. Componentele naturale valoroase sunt în stare satisfăcătoare și corespund categoriilor de protecție ale ariilor protejate incluse în studiu.

2. Monumentele geologice și paleontologice prezintă interes pentru cercetătorii din țară și de peste hotarele ei, contribuind la elucidarea problemei evoluției faunei în Miocenul superior din Basarabia și altor teritorii din Europa.

3. Diversitatea biologică este mai mare în RNS Olănești și RNM Mlaștina T „Togai”, care sunt amplasate în fondul forestier, unde sunt condiții favorabile pentru creșterea speciilor de floră și adăpostirea celor de animale. În aceste arii au fost înregistrate respectiv 5 și 3 specii rare de plante și 9 și 10 specii rare de animale protejate la nivel național și internațional.

Bibliografie:

1. Bilz, M.; Kell, Sh. P.; Maxted, N.; Lansdown, R.V. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2011. - 144 p.
2. Botnariuc, N. and Tatole, V. *Cartea Roșie a vertebratelor din Romania*. - București: Muzeul Național de Istorie Naturală „Gr. Antipa”, 2005. - 260 p.
3. Braun-Blanquet, J. *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl. - Wien, N. Y. 1964. - 865 p.
4. *Cartea Roșie a Republicii Moldova*. Ed. a 3-a. - Chișinău: Î.E.P. Știința. 2015.- 492 p.
5. *Cartea Roșie a Ucrainei. Lumea animală*. - Kiev: Maister print, 2009. - 608 p.
6. *Cartea Roșie a Ucrainei. Lumea vegetală*. - Kiev: Globalconsalting, 2009. - 912 p.
7. *Cheklis of CITES species and Annotated CITES appendices and Reservations*. - Washington. 1973. - 417 p.
8. *Convention on Migratory Species*. - Bonn. 1979.
9. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. - Bern, 1979.
10. *Directive 2009/147/EC of 30 November 2009 on the conservation of wild birds*. In: Official Journal. L 20, 26.01.2010, pp. 7–16.
11. *Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. In: Official Journal. L 206/7, 22.07. 1992. 15/vol 2, pp. 109-152.
12. David, A.; Pascari, V., Nicoara, I. et al. *Ariile Naturale protejate de Stat*. Vol.1. Monumente ale naturii geologice, paleontologice, hidrologice, pedologice. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2016.
13. Doniță, I.; Doniță, N. *Metode practice pentru studiul ecologic și geografic al vegetației*. – București: Centrul de multiplicare a Universității din București, 1975. - 47 p.
14. Kent, M.; P. Coker. *Vegetation description and analysis – a practical approach*. John Willey & Sons, Chicester. 1998.
15. *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*. Chișinău. 2002.
16. Munteanu, A.; Lozan, M. *Mamifere. Lumea animală a Moldovei*. - Chișinău: Știința, 2004. - 132 p.
17. Negru, A. *Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova*. - Chișinău: CEUSM, 2002. - 198 p.
18. Negru, A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. – Chișinău: Univers, 2007. - 391 p.
19. Oltean, M.; Negrean, G.; Popescu, A. ș.a. *Lista roșie a plantelor superioare din Romania*. În: Studii, sinteze, documentații de ecologie, 1994, nr. 1. - 52 p.
20. Toderaș, I.; Vladimirov, M.; Neculiseanu, Z. *Lumea animală a Moldovei, Vol. I. Nevertebrate*. - Chișinău: ÎEP Știința, 2007. - 195 p.
21. Ursu, A. *Solurile Moldovei*. - Chișinău: Î.E.P. Știința, 2011. - 324 p.
22. Гейдеман, Т.С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. - Кишинев: Штиинца, 1975. - 636 p.

CALITATEA AERULUI ȘI A PRECIPITAȚIILOR ATMOSFERICE DIN TERITORIUL SITE-LUI EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

Lozan Raisa, *doctor în chimie, conferențiar cercetător*, Moșanu Elena, *doctor în chimie, Tăriță Anatolie, doctor în biologie, conferențiar cercetător, șeful Laboratorului Ecosisteme Naturale și Antropizate*, Sandu Maria, *doctor în chimie, conferențiar cercetător*, Comarnițchi Anna, *specialist în agroecologie*, Zlotea Alexandru, *sprcialist în chimia apelor*, Vereteno Anastasia, *cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

Air pollution is the most serious problem, as it has short-, medium- and long-term effects. The quality status of the atmosphere is highlighted by the presentation of the impact pollution with different pollutants, the quality of the atmospheric precipitations, the situation of the atmospheric ozone, the dynamics of the greenhouse gas emissions and some manifestations of climate change.

Evaluation of the current state of atmospheric air quality in the territory of the EMERALD site „Hancesti Fores” was made on the basis of available data and information, as well as the dynamic monitoring of its quality. Thus, it was established that in the ecotone area of the EMERALD site „Hancesti Forest” are registered about. 200 targets with a direct impact on air quality, including emissions exceeding 350 tonnes/year. It has been established that the level of emissions from these sources falls within the ceilings set out in the Gothenburg Protocol to stop acidification, eutrophication and ground-level ozone to the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP Convention).

Analysis of the data obtained on the content of acidifying oxides (NO_x) and (SO₃ + aerosols SO₄²⁻) shows values between 3-6 μg/m³, respectively, which does not cause a significant impact on the forest ecosystems in the study area, since the limit concentration (LC) for forest vegetation is set at the level of 30 μg/m³.

Mineralization of the waters from the precipitation reached values between 39 and 77 mg/dm³, and the pH of the investigated waters varied between 5.32 - 6.8.

Key words: *Air quality, precipitation, acidifying oxides, Emerald site.*

INTRODUCERE

Aerul este factorul de mediu care favorizează transportul rapid al poluanților în mediu. Poluarea aerului indică prezența în atmosferă a unor substanțe străine de compoziția normală a aerului, care în urma diferitor reacții chimice în atmosferă se transformă în compuși extrem de reactivi, cu impact major asupra sănătății umane și în general asupra viețuitoarelor. De asemenea, poluarea atmosferică poate afecta ecosistemele acvatice și terestre, dacă poluanții se dizolvă în apă sau cad sub formă de precipitații (Fig 1).

POLUAREA AERULUI

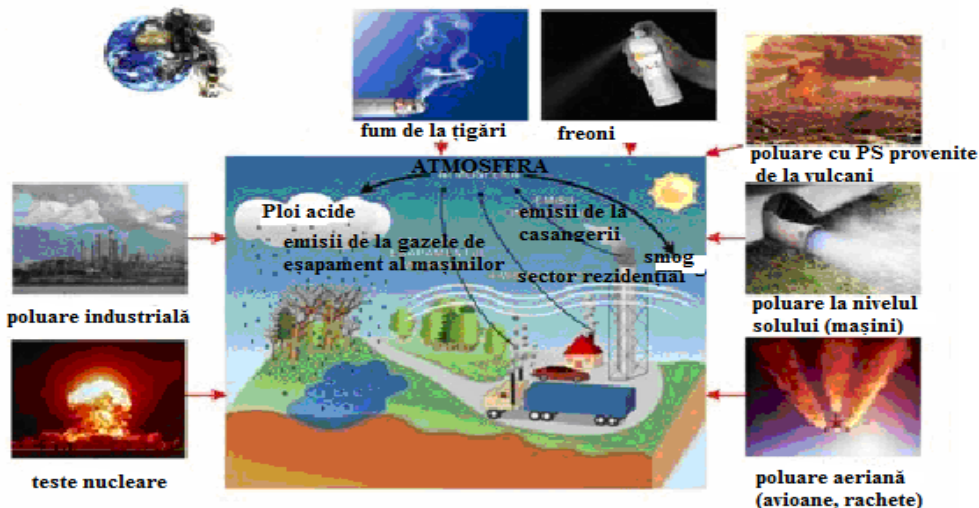


Figura 1. *Poluarea aerului și consecințele acesteia.*

Din aceste motive, activităților de supraveghere și de îmbunătățire a calității aerului se acordă o atenție deosebită. Calitatea aerului este determinată de cantitatea emisiilor în atmosferă, provenite atât de la sursele staționare, cât și cele mobile, precum și de transportul poluanților la distanțe lungi [1, 2].

În compoziția chimică a aerului, se remarcă două categorii de elemente: unele care se află în mod constant și altele care se găsesc numai în mod accidental: elementele constante ale aerului, oxigen (20,95%), bioxid de carbon (0,03%) și azot (78,09%) se găsesc în proporție aproape fixe, pe când ozonul (1-2 mg/100 m³), vaporii de apă, gazele rare (helium, argon, neon, xenon etc.), amoniacul, oxidul de carbon (1-15 mg/m³), fumul și particulele fine de praf sunt în proporții variabile [3].

Compoziția aerului din atmosferă se modifică în permanență, în funcție de condițiile meteorologice și altitudine. Unele substanțe din aer au o capacitate reactivă mare și reacționând cu altele, pot forma poluanți „secundari” mai dăunători pentru sănătatea umană și pentru mediu decât precursorii. Căldura, inclusiv cea solară, este de obicei un catalizator care facilitează sau declanșează reacțiile chimice. Poluanții primari sunt acei poluanți atmosferici emanați direct în atmosferă, de exemplu, particulele de funingine, dioxidul de sulf și oxizii de azot [4, 5]

Poluarea aerului cu aceste gaze este una dintre principalele cauze ale apariției ploii acide. Precipitațiile formate în condițiile în care aerul este contaminat cu oxizi acidifiери sunt nocive, atât pentru mediul înconjurător, cât și pentru animale și oameni și afectează ecosistemele în întregime. Ploaia acidă încetinește creșterea plantelor, dar mai ales - a copacilor, deoarece atacă arborii într-un mod aparte - prin decolorarea și defolierea frunzelor; astfel copacul își pierde abilitatea de a produce hrană prin fotosinteză. Drept rezultat, microorganismele pot infecta copacul prin frunzele rănite. Odată slăbiți, copacii sunt mai vulnerabili față de alți factori, precum ar fi infestarea cu insecte, temperaturi scăzute sau secetă

METODE DE EVALUARE, METODOLOGIA DE LUCRU ADOPTATĂ

Metodica de cercetare și de calcul, precum și metodele de analiză sunt conforme prevederilor legislației europene, utilizând metodologiile recomandate de Agenția Europeană de Mediu (EAA) și de Convenția asupra poluării transfrontaliere pe distanțe lungi (EMEP).

Pentru aprecierea gradului de poluare al atmosferei se calculează emisiile de poluanți și se determină calitatea aerului înconjurător. Emisiile se măsoară prin metode adecvate de evaluare, specifice fiecărui poluant, bazate pe factori de emisie și pe indicatori de activitate [6]. Indicatorii selectați în acest sens trebuie să răspundă criteriilor de identificare și să fie relevanți pentru problemele principale privind atmosfera.

Analizele fizico-chimice și măsurătorile necesare în scop s-au efectuat prin utilizarea metodelor chimice clasice și celor fizice.

Probele de apă din precipitații s-au recoltat cu respectarea cerințelor necesare, efectuând observații în teren și măsurători de laborator.

Site-ul EMERALD „Pădurea Hâncești” se întinde între comunele Lăpușna și Mereșeni, r-nul administrativ Hâncești (ocolul silvic Logănești, Vila Logănești, parcelele 35-37, 42-44; ocolul silvic Mereșeni, Vila Hâncești, parcelele 1-5, 8-13, 16-23, 26-31, 33-39, 41-45) și are o suprafață de 4,499 ha. Se află în administrarea Gospodăriei Silvice de Stat Hâncești (Fig.2).



Figura 2. Vedere din teritoriul site-lui EMERALD „Pădurea Hâncești”.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Evaluarea stării actuale a factorilor de mediu din teritoriul site-lui Emerald „Pădurea Hâncești” a fost realizată pe baza datelor și informațiilor disponibile referitoare la fiecare aspect de mediu relevant: aer, apă, sol, peisaj, schimbări climatice, diversitate biologică, etc.

Poluarea aerului este cea mai gravă problemă, întrucât are efecte pe termen scurt, mediu și lung. Starea atmosferei este evidențiată prin prezentarea poluării de impact cu diferite noxe, calitatea precipitațiilor atmosferice, situația ozonului atmosferic, dinamica emisiilor de gaze cu efect de seră și unele manifestări ale schimbărilor climatice. Monitorizarea calității aerului implică urmărirea elementelor incluse în patru categorii de probleme privind poluarea: sursele și emisiile de poluanți atmosferici; transferul poluanților în atmosferă; nivelul concentrațiilor de poluanți în atmosferă și distribuția spațio-temporală a acestora; efectele poluanților atmosferici asupra omului și mediului biotic și abiotic.

Considerând cele menționate s-au realizat următoarele activități și studii experimentale:

- ❖ evaluarea surselor de poluare a aerului atmosferic în teritoriul site-lui Emerald „Pădurea Hâncești”;
- ❖ monitorizarea cantitativă și calitativă a precipitațiilor atmosferice, căzute în arealul de studiu;
- ❖ estimarea fluxului lunar de ioni minerali pe sol cu apele din precipitațiile căzute;

S-a stabilit ca, potențialul economic al r-nului administrativ Hâncești este reprezentat de întreprinderi din industria prelucrătoare (vinificația, fructe și legume uscate, industria cărnii și a laptelui, confecții textile, articole de marochinărie, articolele de metal forjat). În r-nul Hâncești activează cca. 31500 agenți economici, care sunt antrenați în sfera comerțului cu amănuntul și en-gros a mărfurilor de larg consum în unitățile comerciale și cele 2 piețe comerciale; prestarea serviciilor (telecomunicații, servicii pază și securitate, servicii de transport, reparația și diagnosticarea automobilelor, diverse servicii); construcții (construcții complete și parțiale de clădiri, reabilitarea și restaurarea clădirilor vechi, construcția și reparația drumurilor [7]).

În contextul fenomenului de poluare a aerului atmosferic și încălzire globală un rol aparte revine stabilirii surselor și cauzelor de poluare ale acestuia. Conform metodologiei CORINAIR [8] sursele de poluare generatoare de emisii de poluanți atmosferici, amplasate în teritoriul site-lui EMERALD „Pădurea Hâncești” și în imediata apropiere a acestuia pot fi atribuite următoarelor grupe SNAP (tab.1):

Tabelul 1. *Grupele de activități (după codurile SNAP) care au fost inventariate la nivelul arealului de studiu*

Grupa SNAP	Denumire activități generatoare de emisii de poluanți atmosferici (clasificare CORINAIR)
01	Arderi în energetică și industriei de transformare
02	Instalații de ardere neindustriale
03	Arderi în industria de prelucrare

04	Procese de producție
07	Transportul rutier
09	Tratarea și depozitarea deșeurilor
10	Agricultura
11	Alte surse

Activitatea economică desfășurată de către toți agenții economici din zona de studiu este responsabilă de masa emisiilor de poluanți atmosferici de la toate sursele de poluare a aerului (staționare și mobile), care spre exemplu, în 2021 au constituit cca. 800 tone (Fig. 3). Întreprinderile din sectorul energetic amplasate în zona dată emană până la 381 tone poluanți atmosferici, cele din sectorul industrial cca. 290 tone, iar cele 194 cazangerii din teritoriu – cca. 81 tone. Nivelul emisiilor se încadrează în plafoanele prevăzute de Protocolul de la Gothenburg.

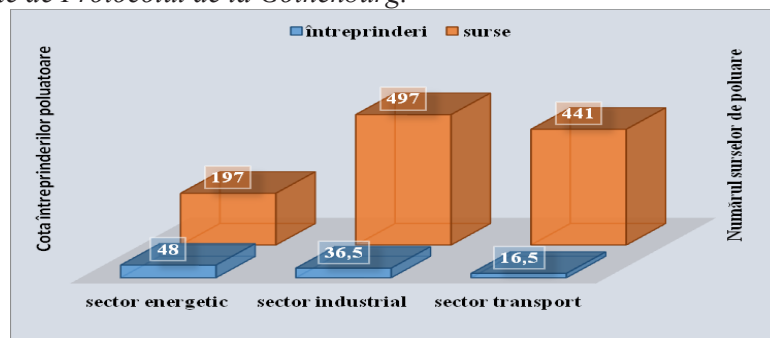


Figura 3. Cota întreprinderilor poluatoare și numărul surselor de poluare în diferite sectoare.

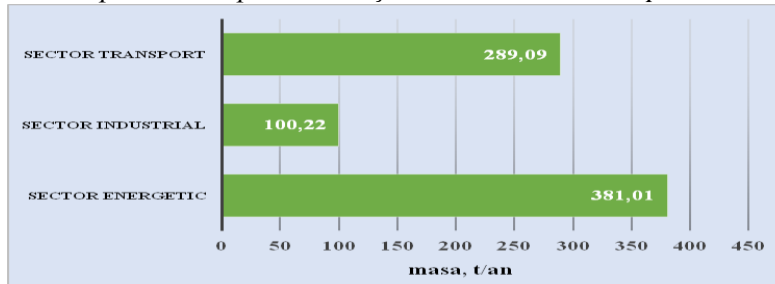


Figura 4. Contribuția anuală a diferitor sectoare cu emisii poluatoare.

S-a constatat, că în zona de studiu sunt înregistrate cca. 200 obiective cu impact direct asupra calității aerului, inclusiv cu emisii masa cărora depășește 350 tone/an (Fig. 4). Analiza datelor disponibile denotă, că activitatea intensă în sectoarele sociale și economice cheie din arealul de studiu contribuie la poluarea aerului, care treptat a devenit o prioritate majoră pentru mediu, atât în politica națională, cât și internațională.

Gazele cu efect acidifiant asupra atmosferei sunt: dioxidul de sulf, dioxidul de azot și amoniacul. Dioxidul de sulf și dioxidul de azot provin, în special din activitățile antropogene, precum: arderea combustibililor fosili (cărbune, petrol, gaze naturale), metalurgie, agricultura, trafic rutier. Acidifierea reprezintă procesul de modificare a caracterului chimic natural al unui component al mediului care se datorează prezenței în atmosferă a unor compuși chimici alogeni, care determină o serie de reacții chimice în atmosferă cu formarea acizilor corespunzători, conducând la modificarea pH-ului precipitațiilor și chiar a solului. Poluanții din atmosferă variază în funcție de natura și concentrația lor, durata acțiunii lor asupra organismului uman. Sinteza datelor obținute (2021) privind conținutul oxizilor acidifieri (NO_x) și ($SO_3 + \text{aerosol } SO_4^{2-}$) în aerul atmosferic din teritoriul site-ului Emerald „Pădurea Hâncești” denotă valori cuprinse între 3,4-6,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectiv (Fig. 5).

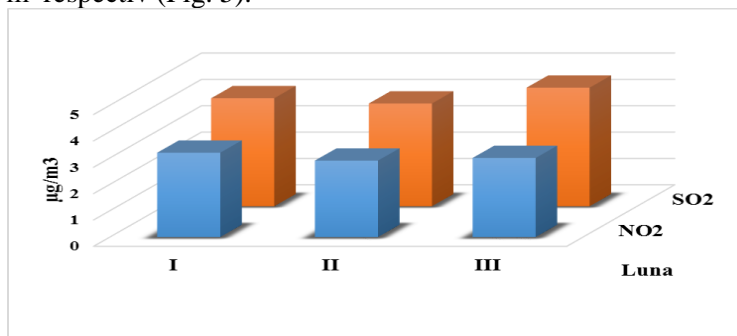


Figura 5. Variația lunară a conținutului oxizilor acidifieri (NO_x) și ($SO_3 + \text{aerosoli } SO_4^{2-}$), $\mu\text{g}/\text{m}^3$

În perioada caldă a anului se înregistrează concentrații sporite ale ionilor minerali în precipitații și a precursorilor ploilor acide - oxizilor acidiferi - SO₂, NO₂ și aerosolul de SO₄²⁻. Înaintea căderii precipitațiilor atmosferice se observă o sporire a conținutului oxizilor de sulf, de azot și a aerosolului de SO₄²⁻ în aer și o scădere a concentrației lor după manifestarea precipitațiilor (Fig. 6).

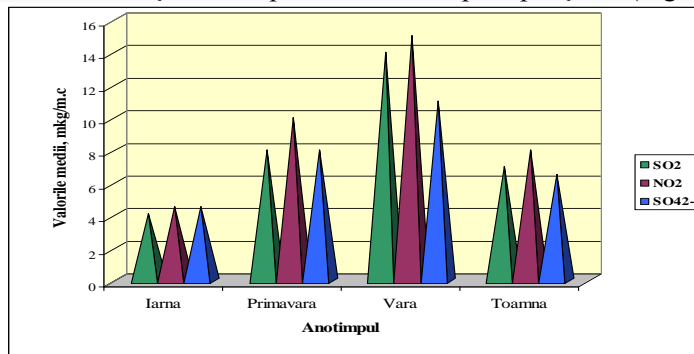


Figura 6. Variația sezonieră a cantității oxizilor acidiferi și a aerosolului sulfat în aerul atmosferic, Hâncești.

Rezultatele obținute privind componenta calitativă și cantitativă a apelor din precipitații denotă, că mineralizarea apei a variat de la 39 până 77 mg/dm³ (Fig. 7) și reprezintă o variabilă sezonieră, fiind în strânsă legătură cu direcția maselor de aer frontale (Fig. 8, 9). Reacția activă a apelor din precipitații (pH-ul) a variat între 5,32-6,8, înregistrându-se cazuri cu pH puternic acid (4, 3) și puternic alcalin (9, 2).

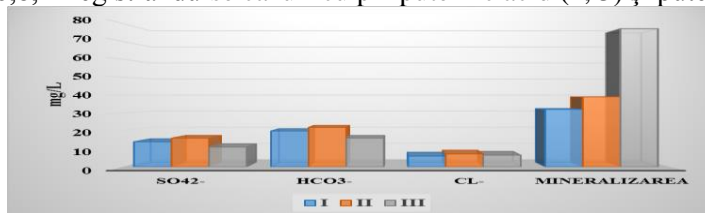


Figura 7. Variația concentrației de sulfati, hidrocarbonați, cloruri și mineralizare în apele din precipitații.

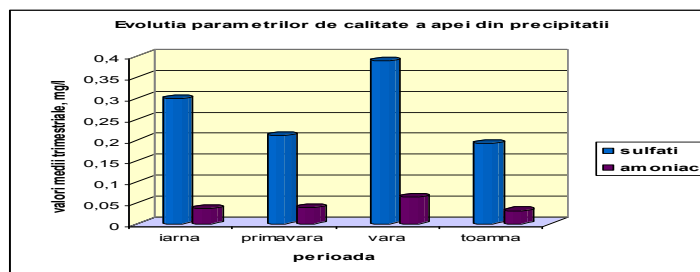


Figura 8. Evoluția conținutului de ioni minerali în funcție de anotimp.

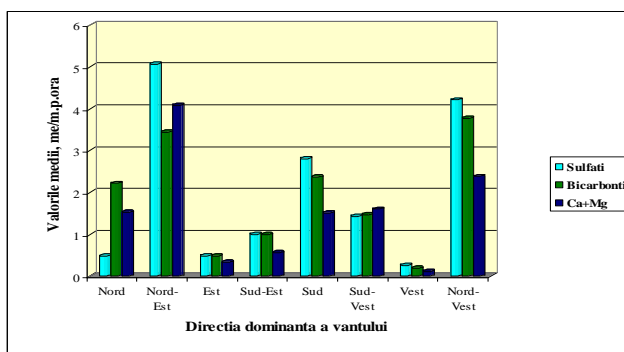


Figura 9. Variația conținutului de ioni minerali și a durității în apa din precipitații în funcție de direcția predominantă a vânturilor, Hâncești.

Variația concentrației ionilor în precipitațiile atmosferice indică valori majore ale acestora în lunile de vară și cele de toamnă, ceea ce poate fi cauzat de concentrația mare a particulelor solide în atmosferă.

CONCLUZII:

1. Activitatea economică desfășurată în arealul de studiu este responsabilă de masa emisiilor de poluanți atmosferici de la sursele staționare și mobile, care spre exemplu, în 2021 au constituit cca. 800 tone. Întreprinderile din sectorul energetic amplasate în zona dată emană până la 381 tone poluanți atmosferici, cele din sectorul industrial cca. 290 tone, iar cele 194 cazangerii din teritoriu –81 tone/an.
2. Nivelul impactului antropogen asupra ecosistemului „Pădurea Hâncești” se explică prin faptul, că răspunsul factorilor de mediu din ecosistem nu apare spontan, ci după o perioadă oarecare de timp și depinde de caracterul impactului.
3. Poluarea aerului este mai intensă și conținutul în ioni minerali este mai mare în cazul deplasării maselor de aer descendente din direcția vestică și estică;
4. Reacția activă a apelor din precipitații în ecosistemul studiat se caracterizează prin valori mai apropiate de mediul neutru;

Bibliografie:

1. *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution* [web site]. - Geneva, United Nations Economic Commission for Europe, 2012 (<http://www.unece.org/env/lrtap/>, October 2012).
2. Logan, B.E. *Environmental Transport Processes*. - New York, 1999. - 240 p.
3. Lozan, R.; Tăriță, A.; Sandu, M. *Fluxurile de ioni minerali și metale grele pe sol cu apele din precipitații*. În: Buletinul AȘM, seria Științele vieții, 2008, nr. 3, p. 153-158.
4. *Air quality guidelines: global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2006 (<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/air-quality-guidelines.-global-update-2005.-particulate-matter,-ozone,-nitrogen-dioxide-and-sulfur-dioxide>).
5. *AirBase: public air quality database* [online database]. Copenhagen, European Environment Agency, 2012 (<http://www.eea.europa.eu/themes/air/airbase>, accessed 27 October 2012).
6. Lozan, R.; Tăriță, A. *Deposition of sulphur and nitrogen via rainwater*. Conf. Mater. *Air and Water components of the Environment*, March 18-19, 2011, 276-282 pp. Cluj Napoca, Romania
7. *Anuarul IPM – 2019 „Protecția mediului în Republica Moldova”*. - Chișinău: Pontos, 2020. - 500 p.
8. Henschel, S et al. *Air pollution interventions and their impact on public health*. In: *International Journal of Public Health*, 2012, 57(5):757–768 (DOI 10.1007/s00038-012-0369-6)

PROBLEME SOCIO-DEMOGRAFICE ALE EVOLUȚIEI POPULAȚIEI REGIUNII DE DEZVILTARE NORD ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE SOCIO-DEMOGRAPHIC PROBLEMS OF THE EVOLUTION OF THE NORTHERN DEVELOPMENT REGION POPULATION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Matei Constantin, *doctor habilitat, profesor universitar, Institutul de Ecologie și Geografie*, Hachi Mihai, *doctor, conferențiar universitar, Institutul de Ecologie și Geografie, Academia de studii Economice din Moldova, MEC*.

The difficult socio-economic situation of the Republic of Moldova, in general, and the Northern Development Region, in particular, has a negative impact on the evolution of the geodemographic situation. Most demographic indicators show a significant decline, exceeding the optimal limit accepted by the international community. The aim of this study is to assess the nature of the geodemographic problems of human habitats in the Northern Development Region in the current context of implementing the regional development policy, as well as to put forward proposals regarding the measures needed to restore the geodemographic situation.

Key words: *Northern Development Region, demographic aging, depopulation of human habitats, optimal demographic dependence JEL classification: J11*

INTRODUCERE

Printre problemele actuale ale Regiunii de Dezvoltare Nord (R.D. Nord) se înscrie și problema demografică care are o multitudine de aspecte ce urmează a fi analizate și soluționate. Majoritatea indicatorilor demografici înregistrează valori care conferă caracterul tensionat al situației demografice, iar în unele cazuri critic chiar. Scopul acestui studiu constă în identificarea problemelor cu caracter geodemografic în localitățile R.D. Nord, gradul de manifestare și intensitatea lor în contextul aplicării politicii de dezvoltare regională, precum și înaintarea unor propuneri cu referire la redresarea situației geodemografice. Acesta se încadrează în studiile geodemografice regionale cuprinzând așezările umane din R.D. Nord, în cadrul proiectului instituțional „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, etapa „Estimarea impactului antropoc și indicatorilor dezvoltării umane în scopul evaluării stabilității ecosistemelor urbane și rurale și asigurării dezvoltării durabile în regiunea de studiu”. Semnificația problemelor geodemografice are o importanță nu doar teoretică, dar și practică, dat fiind impactul economic și social pe care îl are acesta asupra dezvoltării țării.

R.D. Nord este a doua regiune de dezvoltare ca suprafață și ca număr al populației. În componența regiunii sunt incluse 11 raioane și municipiul Bălți, care au în componența lor 572 de habitate umane.

MATERIALE ȘI METODE

Evaluarea problemelor cu caracter socio-demografic s-a realizat la nivelul celor 11 raioane administrativ-teritoriale din cadrul R.D. Nord și a mun. Bălți. S-a făcut o evaluare geodemografică atât la nivel cantitativ, cât și calitativ și care a cuprins toate așezările umane din componența R.D. Nord, interpretarea statistică a datelor s-a realizat atât la nivel de UAT (unități administrativ-teritoriale) de nivel II, cât și UAT de nivel primar. A fost utilizată informația Biroului Național de Statistică (BNS) și a Agenției Servicii Publice, utilizându-se mai multe metode: statistică, matematică, sistemică etc.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Populația reprezintă elementul social de bază în dezvoltarea oricărui stat sau regiune. Populația reprezintă și componenta cea mai activă a dimensiunii economice în calitate de producător, consumator și transformator al tuturor celorlalte componente a întregului sistem natura-societate. Despre importanța populației se subliniază și în *Enciclopedia Demografică* „populația reprezintă condiția indispensabilă a reproducerii sociale, care începe odată cu evoluția populației” [1, p. 502]. Evoluția demografică la etapa contemporană poate genera, însă și probleme sociale, economice, geodemografice, precum: creșterea mortalității populației, intensificarea proceselor migratorii, repartizarea neuniformă a populației în spațiul geografic, creșterea presiunii demografice etc. Toate acestea au lărgit spectrul de probleme care necesită un studiu fundamental și rezolvarea mai multor probleme. După cum subliniază academicianul VI. Trebici „procesul de conștientizare a acestor probleme este facilitat de îmbogățirea informației statistice privind populația și fenomenul demografic, de perfecționarea metodelor de analiză a interdependențelor dintre populație, societate, economie, ecologie” [2, p. 18].

Republica Moldova în ultimele decenii a trecut prin perioade de o dezvoltare demografică ambiguă, cu trăsături caracteristice statelor din regiune, dar și cu particularități specifice. După o perioadă de creștere intensă a numărului populației în anii postbelici, atât prin excedentul natural înalt, cât și imigrației intense a populației, începând cu '90 al sec. al XX-lea, s-a declanșat din recul demografic care are o durată de aproape 30 de ani. În rezultat au apărut un set de noi probleme economice, sociale, demografice.

În intervalul anilor 1950-1990 numărul populației pe teritoriului actual al Republicii Moldova a crescut de la 2 290 mii locuitori la 4 359 mii, deci o creștere cu 2 069 mii locuitori, sau cu peste 90%. Declinului demografic în anii 1990-1992 a determinat diminuarea efectivului populației, către începutul anului 2021, până la 2 597 mii locuitori. Prin urmare, a avut loc o diminuare cu 1 762 mii persoane sau cu peste 40%. Analiza evoluției numărului populației în statele dezvoltate ale Europei pentru perioada 1990-2019 arată o creștere de 15-20%. În aceeași timp, mai multe state ale Europei de Est au cunoscut o diminuare destul de pronunțată (25-30%). Cu un declin semnificativ se evidențiază și statele baltice (peste 30%). Republica Moldova a înregistrat cele mai mari pierderi umane printre statele din regiune, în mare măsură și datorită dezmembrării teritoriale ale spațiului geografic.

Declinul demografic și depopularea localităților umane se reflectă și asupra evoluției populației tuturor unităților administrativ-teritoriale și regiunile statului. Dintre regiunile de dezvoltare ale țării noastre, pierderile cele mai pronunțate sunt caracteristice pentru UAT ale R.D. Nord. Anume în această regiune s-a început tranziția demografică (revoluția demografică) ca rezultat al micșorării excedentului natural, creșterea mortalității populației și intensificarea imigrației. Perioada cu cel mai mare declin demografic revine anilor 1995-2005, când diminuarea efectivului populației a fost caracteristic aproape pentru toate UAT. Procesul de diminuare a afectat, în primul rând, R.D. Nord și R.D. Centru, pe când în R.D. Sud s-a păstrat ritmul de creștere a populației, doar că acestea au încetinit foarte mult. Dacă în ansamblu pe R.D. Nord numărul populației în acești ani a scăzut cu circa 7% (în RD Centru 2%), apoi pe unități administrative scăderea a fost mult mai pronunțată. Ca exemplu, numărul populației r-ului Dondușeni s-a micșorat cu aproape 20 mii locuitori (30%), Ocnîța cu 15 mii (25%), Râșcani 13,5 mii (16%), mun. Bălți cu 30 mii (19%). În R.D. Centru declinul a fost mai modest, doar în unele r-ne Criuleni, Nisporeni, Călărași a ajuns la 10-15%. Începând cu anii 2010-2011 situația în evoluția demografică devine mai favorabilă. În r-nele R.D. Nord ritmurile de scădere se micșorează, iar în multe raioane ale R.D. Centru numărul populației se stabilizează cu unele tendințe ușoare de creștere (Ialoveni, Strășeni și altele).

Deoarece Regiunile de Dezvoltare ale Republicii Moldova în componența actuală s-au constituit la sfârșitul anului 2009 (15 decembrie), analiza consecutivității geodemografice e posibilă începând cu anul

2010-2011. Studiul evoluției populației în plan teritorial arată o diferență mare în ritmurile evoluției pe diferite regiuni (tab. 1).

Tabelul 1. *Evoluția efectivului populației pe regiuni de dezvoltare (mii locuitori)*

	2011			2019			2019 în % față de 2011		
	Total	Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total	Urban	Rural
Total pe țară	3560,11	1481,7	2078,7	3542,7	1527,5	2015,2	99	103	97
Mun. Chișinău	789,5	719,6	69,9	832,9	756,7	76,1	105	105	109
R.D. Nord	1006,6	356,3	650,6	974,6	256,5	618,1	97	100	95
R.D. Centru	1062,9	205,3	857,6	1047,7	207,5	840,2	96	101	98
R.D. Sud	540,8	136,2	404,6	525,9	140,8	385,1	97	103	95
UTA Găgăuzia	160,7	64,7	96,0	161,7	65,9	95,8	101	102	99

Sursa: Biroul Național de Statistică (gov.md) Statistica teritorială 2013,2019; Chișinău 2013,2019.

Din datele tabelului 1 putem deduce că creșterea efectivului populației a înregistrat-o municipiului Chișinău cu 5% în intervalul 2011-2019, iar UTA Găgăuzia cu 1%. În celelalte regiuni diminuarea a fost cu limitele 3-4%. Caracteristic pentru această perioadă este creșterea efectivului populației urbane în toate regiunile, pe când numărul populației rurale continuă să scadă (în afară de populația rurală din cadrul mun. Chișinău). Studiul dat nu cuprinde evoluția proceselor demografice pentru ultimii ani (după 2019).

Tabelul 2. *Evoluția efectivului populației pe UAT (mii locuitori)*

	2011			2019			2019 în % față de 2011		
	Total	Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total	Urban	Rural
Total pe Regiune	1006,6	356,0	650,6	974,6	356,5	618,1	97	100	95
Mun. Bălți	148,9	144,0	4,9	151,8	146,9	4,9	102	102	100
Briceni	75,3	15,5	59,8	71,4	15,1	56,3	95	97	94
Dondușeni	45,1	10,7	34,4	41,7	10,1	31,6	92	94	92
Drochia	99,1	20,4	69,7	85,6	20,3	65,3	95	99	94
Edineț	82,9	26,0	56,9	79,2	25,8	53,4	96	99	94
Fălești	92,6	16,8	75,8	90,3	16,8	73,5	98	100	97
Florești	90,0	19,3	70,7	85,6	19,6	66,0	95	102	93
Glodeni	61,9	11,7	50,2	58,7	11,2	47,5	95	96	95
Ocnîța	56,1	19,5	36,6	53,0	19,1	33,9	94	98	93
Râșcani	70,0	15,9	54,1	66,5	15,1	51,4	95	95	95
Sângerei	93,4	18,8	74,6	91,4	18,7	72,7	98	99	97
Soroca	100,4	37,4	63,0	99,4	37,9	61,5	99	101	98

Sursa: Biroul Național de Statistică (gov.md) Statistica teritorială 2013,2019; Chișinău 2013,2019.

Urmărind dinamica populației în intervalul 2011-2019 se poate de menționat următoarele particularități și tendințe:

- efectivul populației R.D. Nord continuă să se diminueze, dar cu ritmuri mai lente comparativ cu deceniile precedente. Aceasta se datorează creșterii ușoare a populației unor localități urbane (Florești, Soroca) și stabilizarea diminuării efectivului populației urbane în mai multe unități ale regiunii (Bălți, Drochia, Fălești, Sângerei);
- numărul populației în unele orașe de dimensiuni mici și medii au continuat tendința de scădere, deoarece au pierdut potențialul economic și puterea de atractivitate regională (Dondușeni, Glodeni, Râșcani);
- efectivul populației rurale s-a diminuat semnificativ în toate unitățile administrativ-teritoriale (exceptând mun. Bălți). Dacă numărul populației pe regiuni s-a micșorat cu 5% (32,5 mii locuitori), apoi în unele raioane scăderea a fost mult mai pronunțată (6-8%). O scădere mai mică se înregistrează în raionul Soroca (2%). Cele mai mari scăderi le înregistrează r-urile Dondușeni (8%), Florești și Ocnîța (7%), Briceni, Drochia, Edineț (6%).

Declinul real al populației este mult mai mare. Dacă luăm în considerație că după schimbarea metodologică a evidenței periodice a populației (2019), s-a modificat nu numai numărul populației totale în țară, dar și pe unități administrativ-teritoriale atunci situația reală se schimbă. Astfel, numărul populației Republica Moldova după noua metodologie de calcul la 01.01.2021 constituia 2597,1 mii locuitori, pe când după metodologia veche în anul 2019 constituia 3542,7 mii locuitori, deci o diferență de 945,6 mii locuitori sau cu 27% mai mică. Prin urmare, se poate de concluzionat că și numărul populației mai multor unități administrativ-teritoriale a scăzut cu circa 20-25%. Excepție fac mun. Chișinău și Bălți în care numărul populației a început să crească lent. Deoarece BNS a Republicii Moldova până acum nu publica informații despre numărul populației în aspect teritorial se poate de presupus că efectivul populației R.D. Nord actualmente ar constitui un număr de circa 490-500 mii locuitori.

Din aceste date se poate concluziona că situația demografică pe regiuni dezvoltare este diferită, decât presupun analizele efectuate. Aici și se ascunde riscul major a tuturor concluziilor analizei evoluției demografice, deoarece diminuarea drastică a efectivului populației aduce la apariția și dezvoltarea mai multor probleme cu caracter demografic, social, economic și de altă natură. În așa situație e complicat de evidențiat care dintre problemele apărute sunt mai acute și care cer o rezolvare mai urgentă și care pot amânate pentru o perioadă de timp mai târzie. Pentru ca rezolvarea problemelor demografice să fie sesizată de societate se cer decenii și schimbarea semnificativă a mentalității populației, care uneori se poate realiza prin schimbul de generații.

Situația socială, economică și demografică în R.D. Nord actualmente cuprinde toate problemele acute ale societății contemporane. S-a început impactul acestor probleme cu însuși faptul micșorării numărului populației, deoarece anume populația este forța motrice a evoluției societății. Mai mulți demnitari de stat privesc emigrația populației mai degrabă ca pe un beneficiu, decât o catastrofă, un genocid socio-politic. În această situație demografică critică, când populația statului s-a micșorat pe parcursul anilor 1990-2020 (30 de ani) cu 1.862,3 mln locuitori, sau cu aproape 43%, oare nu este o catastrofă demografică?! Aceeași situație se conturează și pe regiuni de dezvoltare. Deoarece în această perioadă R.D. Nord a pierdut, după evidența numărului populației stabile circa 8-9% din populație, însă după evidența numărului populației cu reședință obișnuită, se poate presupune că aceste pierderi pot depăși 20-25%.

Acest fenomen poate fi argumentat printr-un fapt evident. După recensământul populației din anul 2004 satul Corjeuți număra 7570 persoane, în anul 2019 statistica oficială indică 7501 de persoane, deci rezultă o scădere foarte modestă. Primarul satului Corjeuți mărturisea la postul național de televiziune că din sat sunt plecați în Franța doar peste 2000 de persoane. Și atunci care este cifra reală cu care se lucrează?

De fapt analiza geodemografică a regiunii a arătat că cea mai mare depopulare s-a înregistrat în perioada ultimilor două recensăminte efectuate în acest teritoriu (figura 1).

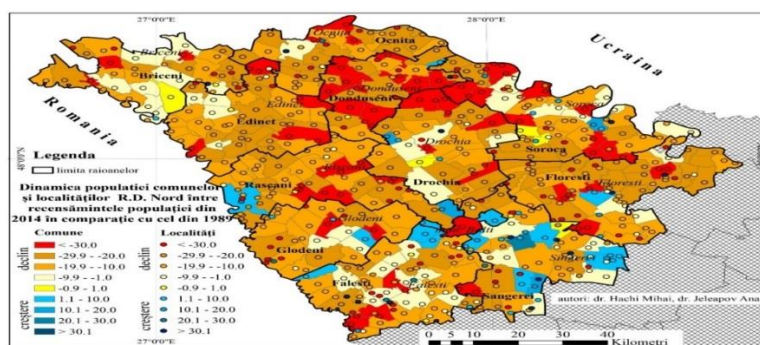


Figura 1.9. *Dinamica efectivului populației localităților R.D. Nord în perioada anilor 2014 și 1989.*
Sursele datelor: Recensămintele populației din anii 1989 [3] și 2014 [4].

Creșterea nesemnificativă a numărului populației rurale, în anii 1989-2014, se înregistrează într-un număr foarte redus de localități, în special în satele situate în proximitatea centrelor urbane mai atractive sau magistralelor principale de transport auto, cu oportunități mai fezabile pentru dezvoltarea socio-economică și ocuparea forței de muncă locale, îndeosebi din partea sudică a R.D. Nord, situate în proximitatea mun. Bălți, precum și în unele localități din zona suburbană a mun. Soroca [5, p. 31].

Pierderile efectivului populației poate fi considerată ca cea mai mare problemă demografică la etapa actuală, egalată cu un genocid social și/sau politic. Scăderea drastică a numărului populației poate nu e o problemă mare în sine, dar transformările demografice, sociale, economice, ca consecință a acestei diminuări sunt foarte diferite și cu urmări de lungă durată. Dintre toate aceste probleme în studiul dat vom atrage atenția doar la câteva.

Prima și cea mai evidentă problemă este cea a depopulării localităților umane. S-a constatat că R.D. Nord dispune de o rețea deasă de localități umane (552 rurale și 20 urbane). Majoritatea acestor localități în perioada anilor 2004-2019 au pierdut un număr mare de locuitori (tabelul 3).

Tabelul 3. *Evoluția numerică a populației pe UAT ale R.D. Nord, în intervalul 2004-2019, %*

	Numărul de localități în care numărul populației s-a diminuat					/s-a mărit
	Până la 5	5-9	10-14	15-19	20 >	
Total localități pe regiune, din care:	62	103	146	96	136	29
Localități urbane	6	6	2	-	-	6
Localități rurale	56	97	144	96	136	23

Bălți	Urbane	1	-	-	-	-	-
	Rurale	1	1	-	-	-	-
Briceni	Urbane	-	1	1	-	-	-
	Rurale	4	16	6	3	7	1
Dondușeni	Urbane	-	1	-	-	-	-
	Rurale	1	5	4	10	9	-
Drochia	Urbane	-	-	1	-	-	-
	Rurale	3	8	11	10	6	1
Edineț	Urbane	1	-	-	-	-	1
	Rurale	5	9	19	5	8	1
Fălești	Urbane	-	-	-	-	-	1
	Rurale	11	12	15	14	19	4
Florești	Urbane	1	1	-	-	-	1
	Rurale	10	12	19	10	19	1
Glodeni	Urbane	-	1	-	-	-	-
	Rurale	-	8	11	6	9	-
Ocnîța	Urbane	2	-	-	-	1	-
	Rurale	4	6	8	5	5	2
Râșcani	Urbane	-	2	-	-	-	-
	Rurale	2	5	17	12	16	1
Sângerei	Urbane	1	-	-	-	-	1
	Rurale	10	10	15	8	13	11
Soroca	Urbane	-	-	-	-	-	1
	Rurale	5	5	19	12	25	1

1. Sursa: Statistica.md, Numărul populației stabile

2 Sursa: În același rând localități fără populație: Frumușica Nouă (Florești), Stalinești (Ocnîța), Dărcăuții Noi (Soroca).

Menționăm, că în acest studiu a cuprins perioada, în care diminuările efectivului populației au căpătat unele tendințe de micșorare sau stabilizare. Analizând dinamica populației la nivel de localități putem deduce câteva concluzii:

- cea mai mare parte dintre localități (543 din 572 sau 95% din numărul total) au pierdut din efectivul numeric și numai 29 de localități (6 urbane și 23 rurale sau circa 5%) s-au păstrat efectivul numeric sau au înregistrat creșteri nesemnificative. Creșterea populației în aceste localități a fost modestă, între 1-4%. O creștere mai accentuată s-a înregistrat în orașele Edineț cu 17%, Soroca cu 23% și Sângerei cu 70%;

- în peste 65% dintre localități pierderile umane au fost peste 10% din numărul populației. Cea mai mare număr de localități este cuprinsă în limita de diminuare a efectivului populației, între 10-14%. Acest grup include circa 14% localități (2 urbane și 144 rurale). La fel numeric de mare este grupul de localități care au înregistrat o diminuare de peste 20%. Diminuarea în acest grup de localități a fost în limitele de 20-30%, însă mai multe localități (circa 40 de localități) diminuările depășind 50-70% din efectivul numeric, majoritatea având tendință de dispariție ca localitate. În același timp, trei localități au rămas fără populație, iar 6 localități înregistrează până la 10 persoane;

- în această situație deplorabilă un număr mare de localități (12 urbane și 165 de sate) au înregistrat pierderi nesemnificative, cuprinse între 1-9%.

Diferențierile teritoriale pe UAT sunt destul de evidente. Cu un număr mare de localități, în care micșorarea numărului populației a fost mare (peste 10%) se înscriu: r-nele Dondușeni (23 din 29), Drochia (27 din 39), Edineț (32 din 47), Fălești (48 din 75), Florești (48 din 71) de localități.

O altă problemă cu caracter nu doar demografic, dar și cu o amploare socială și economică mare o reprezintă îmbătrânirea populației (tabelul 4).

Tabelul 4. *Particularitățile procesului de îmbătrânire a populației Republicii Moldova pe regiuni de dezvoltare*

	2010	2019	2019 în % față de 2010
Total în R. Moldova	14,4	18,4	128
Municipiul Chișinău	12,3	17,2	140
R.D. Nord	18,3	21,2	116
R.D. Centru	13,0	17,0	131
R.D. Sud	13,3	17,7	133
R.D. UTA Găgăuzia	13,0	18,1	139

Sursa: Statistica.md, Statistica teritorială 2013, 2019.

Datele statisticii curente atestă:

- rata de îmbătrânire a populației R.D. Nord (21,2%) este mult mai înaltă comparativ cu celelalte regiuni de dezvoltare;

- ritmurile de îmbătrânire în R.D. Nord în perioada studiată (2010-2019) sunt mult mai lente față de acest proces în celelalte regiuni. Dacă în anul 2010-2019 rata de îmbătrânire a populației R.D. Nord a crescut cu 116% apar în ansamblu cu 128%, iar în mun. Chișinău cu 140%. Acest fapt dovedește că tranziția demografică în R.D. Nord s-a terminat și s-a început procesul de stabilizare în evoluția fenomenelor demografice;

- creșterea ratei de îmbătrânire este caracteristic pentru toate regiunile țării, însă ritmurile sunt diferite.

Procesul de îmbătrânire se manifestă diferit pe segmente de subpopulații: urban-rural, subpopulație masculină-feminină și pe UAT a regiunilor. Corespunzător, acesta se reflectă și asupra îmbătrânirii populației pe diferite unități administrativ-teritoriale (tabelul 5).

Tabelul 5. Rata de îmbătrânire a populației urbane și rurale (în %)

	2010		2019		2019 în % față de 2010	
	urban	rural	urban	rural	urban	rural
Total pe regiune	15,1	20,0	21,0	21,3	139	107
Mun. Bălți	14,1	13,8	19,3	17,2	137	125
Briceni	17,3	22,5	23,6	22,7	136	101
Dondușeni	20,0	25,6	25,2	24,9	126	97
Drochia	18,1	22,7	25,2	24,3	139	107
Edineț	18,7	22,2	24,5	23,4	131	105
Fălești	13,8	17,2	20,3	18,8	147	109
Florești	14,5	18,7	19,4	21,0	134	112
Glodeni	15,4	18,4	24,5	20,2	159	110
Ocița	14,2	22,9	20,8	24,1	147	105
Râșcani	17,6	21,3	24,4	22,5	139	106
Sângerei	13,1	14,9	19,8	17,8	151	119
Soroca	13,7	19,4	19,8	19,7	145	101

Sursa: Statistica.md, Statistica teritorială 2013, 2019.

Analiza informației statistice cu privire la evoluția ratei de îmbătrânire a populației urbane și rurale ne permite să tragem următoarele concluzii:

- în anul 2010 rata de îmbătrânire a populației rurale (20%) era mult mai înaltă ca acest indicator al populației urbane (15,1%). Către anul 2019 indicatorii îmbătrânirii populației urbane și rurale au devenit aproape egali (21,0 și 21,3%);

- în această perioadă de timp, relativ scurtă, ritmul de creștere a ratei de îmbătrânire în mediul urban a fost mult mai înalt ca în mediul rural. Astfel, în mediul urban rata de îmbătrânire a crescut cu 130-150%, apoi în mediul rural doar cu 100-120%;

- ca rezultat, majoritatea unităților administrativ-teritoriale (10 din 12) rata de îmbătrânire a populației urbane este mai înaltă ca cea rurală. Cu o rată relativ mai mică se evidențiază mun. Bălți (19,3%), Florești (19,4%), Sângerei și Soroca (19,8%);

- reducerea natalității populației în mediul urban, imigrația intensă, dar și pierderea atractivității economice și sociale a mediului urban, din ultimele decenii, a determinat creșterea mai accentuată a fenomenului de îmbătrânire a populației urbane.

Același decalaj mare se înregistrează în gradul de îmbătrânire a populației masculine și feminine. În mare măsură, îmbătrânirea populației regiunii este determinată de evoluția acestui fenomen în cadrul populației feminine (tabelul 6).

Tabelul 6. Evoluția fenomenelor de îmbătrânire a populației după sex

	2010		2019		2019 în % față de 2010	
	Masculin	Feminin	Masculin	Feminin	Masculin	Feminin
Total pe regiune	14,7	21,5	17,4	24,7	116	115
Mun. Bălți	11,6	16,2	15,9	22,0	137	136
Briceni	17,3	25,2	18,8	26,6	109	106
Dondușeni	19,5	28,5	19,8	29,5	102	103
Drochia	17,6	25,3	20,3	28,3	115	112
Edineț	17,3	24,5	19,6	27,8	113	113
Fălești	13,6	19,4	15,9	22,2	117	114
Florești	14,2	21,3	16,8	24,2	118	114
Glodeni	14,3	21,1	17,0	24,8	119	117
Ocița	15,9	23,3	19,0	26,5	119	114
Râșcani	16,5	24,1	18,8	26,7	114	111
Sângerei	11,6	17,4	14,9	21,4	128	123
Soroca	13,5	20,8	16,1	23,2	119	112

Sursa: Statistica.md, Statistica teritorială 2013, 2019.

Atrage atenția diferența mare în rata de îmbătrânire a populației masculine și feminine. În anul 2010 rata de îmbătrânire a supopulației feminine era cu 6,8 puncte procentuale mai înaltă decât cea masculină (14,7% bărbați și 21,5% femei). În anul 2019 acest decalaj a devenit și mai mare (7,3%) (17,4% la bărbați și 24,7% la femei).

Rata de îmbătrânire a crescut atât pe regiune, în ansamblu, cât și pe toate unitățile administrativ-teritoriale ale regiunii.

Dintre UAT care se evidențiază cu o creștere mai accentuată a fenomenului de îmbătrânire se înscriu: mun. Bălți – 137%, Sângerei – 128%. Acestea sunt acele unități administrative care în anul 2010 aveau cu cel mai mic grad de îmbătrânire. În celelalte 9 unități administrativ-teritoriale creșterea a fost mult mai mică și variază între 102-129%. Cu o creștere mică a gradului de îmbătrânire se evidențiază r-nul Dondușeni și Briceni, deci acele r-ane care în anul 2010 aveau cu cea mai înaltă rată de îmbătrânire. Corespunzător, se poate concluziona că, în rezultatul evoluției, se egalează gradul de îmbătrânire pe toate unitățile administrative.

Decalajul în evoluția ratei de îmbătrânire a populației masculine și feminine se păstrează. Se poate de accentuat că în perioada studiată ritmurile de îmbătrânire a populației feminine a fost ușor mai lentă ca la populația masculină. În rezultat, către anul 2019 rata de îmbătrânire a populației feminine a ajuns la 24,7%, iar a populației masculine la 17,4%. În cadrul populației masculine cea mai înaltă rată de îmbătrânire se înregistrează în r-nul Drochia (20,3%), Dondușeni (19,8%) și Edineț (19,6%). În celelalte 9 unități administrative acest indicator variază între 14,9% (r-nul Sângerei) și 19,6%, r-nul Ocnița (19,0%).

Rata de îmbătrânire a populației feminine este net superioară în toate unitățile administrative. Cu cea mai scăzută rată de îmbătrânire a populației feminine se evidențiază r-nul Sângerei (21,4%), mun. Bălți (22,0%) și r-nul Fălești (22,2%). Cu un grad înalt a acestei rate se evidențiază r-nul Dondușeni (29,5%), Drochia (28,3%), Edineț (27,8%), Briceni și Ocnița (22,6%).

În evoluția situației demografice a regiunii sunt și alte probleme sociale și economice de mare importanță, ca migrația populației, evoluția natalității și mortalității, transformările structurii de vârstă a populației. Însă, importanța lor în această evoluție demografică solicită studii separate.

Bibliografie:

1. *Демографическая энциклопедия*. Москва, 2013.
2. Trebici, Vl. *Populația Terrei*. București, 1991.
3. *Тоталуриле реченэмынтулуй унионал ал популацией дин РСС Молдова дин анул 1989*, Волумул I, партя I-II. Кишинэу, 1990.
4. *Biroul Național de Statistică. Recensământul populației și al locuințelor din anul 2014*. În: www.statistica.gov.md
5. Hachi, M.; Bacal, P.; Loozovanu, D. *Coord. Situația geodemografică a localităților din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. Chișinău, 2021.

ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ СКОРОСТИ ВЕТРА В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Млявая Галина, *доктор геонимических наук, старший научный сотрудник, Институт Экологии и Географии, МОИ*.

The statistical characteristics and identifying the patterns of temporal variability of the wind mode for 1991-2020 years at the Northern region of the Republic of Moldova's territory are presented in this article. A database of monthly and annual wind speed was created by using the MS Excel application. Original results were obtained by applying up-to-date research methods and GIS-technologies.

Key words: *wind speed, wind mode, temporal variability.*

ВВЕДЕНИЕ

Между атмосферой и поверхностью Земли происходит постоянный обмен теплом и влагой, что вместе с циркуляцией влияет на основные климатообразующие процессы. Изменение регионального климата в период интенсивного глобального потепления в заметной степени связано с изменениями траекторий и температурно-влажностным состоянием переносимых воздушных масс, которые, в конечной степени, определяют погодный режим, присущий данной местности

Ветер, участвуя в системе общей циркуляции атмосферы, представляет собой важнейший фактор среды, погоды и климата. Он осуществляет перемещение воздуха, способствует передаче энергии, тепла и влаги. Ветру присущи такие характеристики как: благоприятный, лимитирующий, созидательный или разрушительный.

Актуальность данной статьи обусловлена необходимостью определить режим ветра на территории Республики Молдова в условиях регионального изменения климата. Во многих

отраслях народного хозяйства, таких как строительство, транспорт, энергетика, при решении ряда проектных и инженерно-технических задач, при организации управления требуется информация о климатических характеристиках ветра. От полноты и качества данной информации в известной степени зависит эффективность и обоснованность решения народнохозяйственных задач. В связи с этим расчет многолетних климатических показателей ветра является важной и актуальной задачей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основным критерием, который определяет режим ветра, является его скорость за определенный период времени. В качестве материалов исследования использовались фактические данные наблюдений средней месячной скорости ветра, полученные на 5 – ти метеорологических станциях Государственной Гидрометеорологической Службы Республики Молдова, представляющих Северный регион. Автором на их основе создана электронная база данных за период 1991 - 2020 гг. в программе MS Excel, которая вошла в климатическую часть геоинформационной системы лаборатории Климатологии и природных рисков Института Экологии и Географии. При обработке и анализе ветровых параметров использовались методы численного моделирования и математической статистики. При анализе изменчивости поля ветра использовался метод корреляции [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ закономерностей и особенностей распределения скорости ветра в Северном регионе Республики Молдова в условиях современного климата выполнялся на основе метода статистического моделирования. В качестве параметров использованы: средняя месячная, минимальная и максимальная скорости ветра, а так же их многолетние значения.

Таблица 1. Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) в Северном регионе Республики Молдова за период 1991-2020 гг.

Станции	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Бричень	2,4	2,6	2,6	2,6	2,2	1,9	1,8	1,6	1,9	2,0	2,5	2,3	2,2
Сорока	3,3	3,4	3,6	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2	2,6	2,6	3,1	3,2	2,9
Каменка	2,6	2,8	3,1	3,0	2,4	2,1	2,0	1,9	2,2	2,2	2,8	2,6	2,5
Бэлць	2,3	2,4	2,9	2,8	2,5	2,3	2,2	2,0	2,2	2,0	2,4	2,3	2,4
Фэлешть	2,3	2,4	2,6	2,5	2,1	1,9	1,8	1,7	1,9	2,1	2,3	2,3	2,2

За указанный период исследования по всему Северному региону средняя скорость ветра составила 2,4 м/с, варьируя от 2,2 до 2,9 м/с.

Анализ внутригодового хода скорости ветра показал, что наибольшие ее значения отмечаются в феврале, марте и апреле на метеостанции Бричень - 2,6 м/с; в феврале и марте в Сороках – 3,4-3,6 м/с; и на трех станциях в марте и апреле: в Каменке - 3,1-3,0 м/с, в Бэлць 2,9-2,8 м/с и в Фэлешть – 2,6-2,5 м/с. Максимум средней скорости 3,6 м/с зафиксирован в марте месяце на метеостанции Сорока. В целом по району снижение скорости ветра происходит с мая по сентябрь от 1,7 до 2,0 м/с. Минимум средней скорости ветра отмечен в августе: в Бричень 1,6 м/с и в Фэлешть 1,7 м/с. Второй пик средней скорости ветра наблюдается в ноябре и декабре с максимальными показателями 3,1-3,2 м/с (Сорока).

Для наглядного отображения распределения изменений ветра представлены графики его внутригодовой скорости (рис. 1).

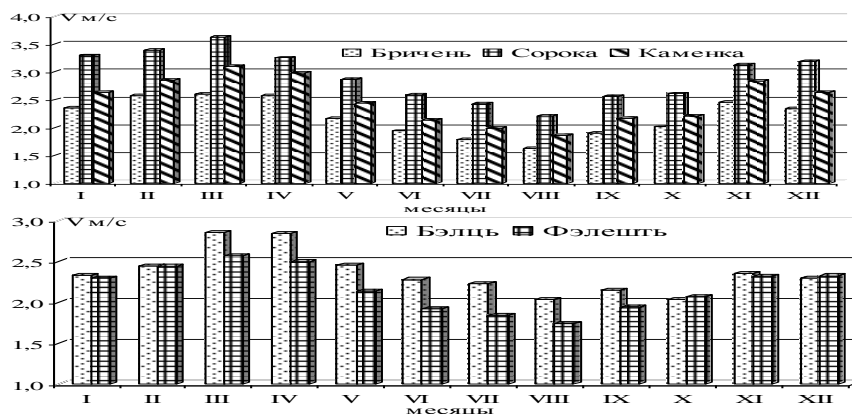


Рис. 1. Внутригодовое изменение средней скорости ветра в Северном регионе Республики Молдова за период 1991-2020 гг.

Как видно из графического материала, на севере республики можно отметить двойной внутригодовой ход средней скорости ветра. Значительное повышение происходит с февраля по апрель, потом в летне-осенний период средние показатели скорости ветра снижаются, достигая минимума в августе, а с ноября скорость ветра вновь увеличивается.

Исследование экстремальных минимальных и максимальных среднемесячных скоростей ветра в целом по региону, показало, что разница между значениями составляет от 0,4 до 5,1 м/с. Коэффициент вариации (КВ, отношение средней месячной максимальной скорости ветра к минимальной) колеблется по отдельным метеостанциям в значительных размерах: Бричень от 0,9 до 3,0; Сорока 2,0-7,8; Каменка 1,7-3,1; Бэлць 2,5-7,0; Фэлешть 1,7-2,3. Высокие значения коэффициента КВ можно объяснить тем, что в отдельные месяцы исследуемого периода были зафиксированы ветры с аномально высокой или низкой скоростью. Например, на метеостанции Сорока в марте отмечалась минимальная скорость 1,9 м/с и максимальная 5,1 м/с, а в августе - 0,4 и 3,1 м/с соответственно.

Для установления временных особенностей распределения многолетней среднегодовой скорости ветра использовался метод линейных трендов (рис. 2).

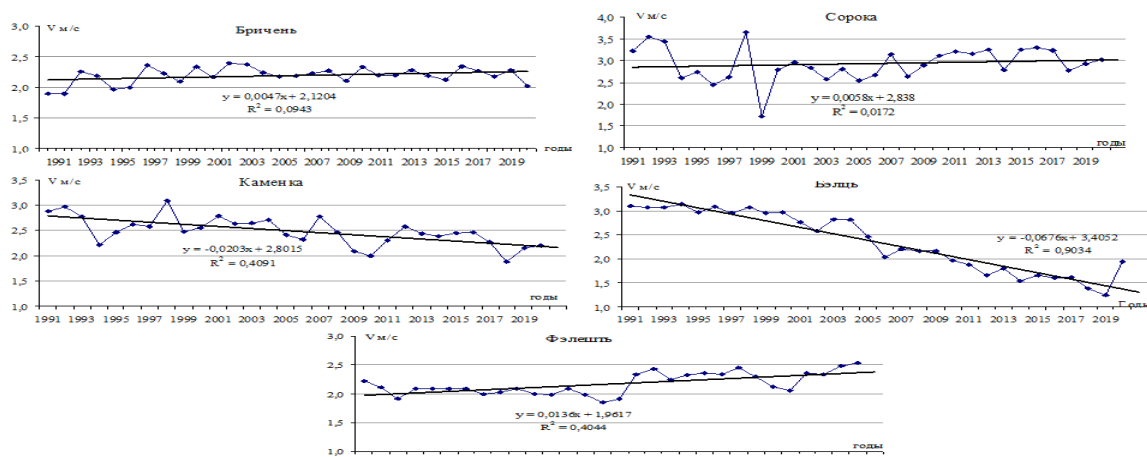


Рис. 2. Линейные тренды среднегодовой скорости ветра за период 1991-2020 гг.

Отмечена тенденция к уменьшению скорости ветра на метеостанциях Бэлць и Каменка, что подтверждается отрицательными трендами. В Фэлештах, наоборот, тренд показывает увеличение скорости ветра в последние годы. На метеостанции Бричень наблюдается стабильность в межгодовой изменчивости скорости ветра, отклонение от средней скорости ветра находится в пределах от -0,2 до + 0,2. Значительные колебания в течение исследуемого периода можно отметить на метеостанции Сорока от +0,8 до -1,2.

Выявление временных особенностей изменения средней скорости ветра внутри тридцатилетнего периода, показало, что в 1991-2000 гг. ее показатели менялись от 2,1 до 3,0 м/с. Максимальные показатели отмечены в Сороках 3,7 м/с в 1998 г. Так же в этом отрезке времени высокие скорости 3,1-3,0 м/с наблюдались на метеостанциях Бэлць и Каменка. Уменьшение показателей происходит в 2001-2010 гг. до 2,1-2,8 м/с. А в 2011-2020 гг. значительное падение скоростных показателей заметно в Бэлць от 2,4 до 1,6 м/с Каменке от 2,5 до 2,3 м/с. В Сороках в этот период, наоборот, средняя скорость ветра увеличивается от 2,8 до 3,1 м/с и в Фэлештах от 2,1 до 2,3 м/с.

Оценка изменчивости скорости ветра показала, что в целом в Северном Регионе республики многолетняя среднегодовая скорость ветра за 1991-2020 гг. составила 2,4 м/с. Колебания максимальных показателей находятся в пределах 2,8-4,1 м/с, минимальных – 1,5-2,0 м/с рис. 3.

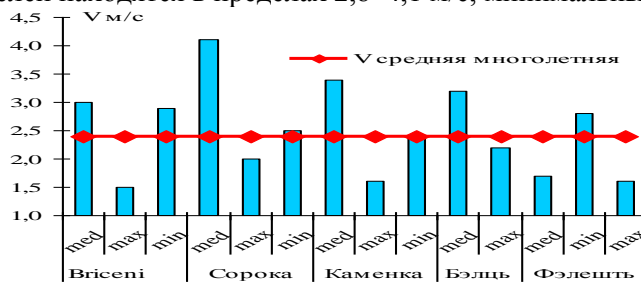


Рис. 3. Изменчивость многолетней среднегодовой, максимальной и минимальной скорости ветра в Северном Регионе республики за 1991-2020 гг.

ВЫВОДЫ:

1. Полученные автором данные являются достаточными и репрезентативными. Примененные методы статистической обработки и анализа данных соответствуют современным принципам исследования в климатологии и позволяют с большой достоверностью и надежностью осуществить комплексную оценку пространственных и временных закономерностей режима ветра.
2. В результате исследования особенностей ветрового режима в Северном регионе Республики Молдова за 1991-2020 гг. выявлен двойной годовой ход скорости ветра: усиление до максимальных значений в феврале, марте и апреле. Второе повышение средней скорости отмечено в ноябре и декабре. Снижение до минимальных показателей происходит в летне-осенний период года. Минимум средней скорости ветра отмечен в августе месяце.
3. За рассматриваемый временной период выявлена тенденция к уменьшению средней скорости ветра на метеостанциях Бэлць и Каменка. Увеличение средних показателей отмечено в Сороках и Фэлешть. На метеостанции Бричень наблюдается стабильность в межгодовой изменчивости скорости ветра.

Библиография:

1. *Гидрометеорологические исследования и прогнозы*. В: Труды Гидрометеорологического Научно-исследовательского Центра РФ. Под редакцией д.г.н. В.М. Хан., Москва, 2019, 143 с.

INFRASTRUCTURA ECOLOGICĂ ÎN ECOSISTEMELE URBANE DIN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD (RM) – FURNIZOR DE SERVICII ECOSISTEMICE ȘI REZILIENȚĂ ECOLOGICĂ

Mogîldea Vladimir, *doctor*, Bejan Iurie, *doctor, conferențiar universitar*, Țugulea Andrian, *doctor, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

Ecological Infrastructure is a key element of a sustainable urban ecosystem. It is recognized as an effective approach based on the way nature works, being an important source of ecosystem services provided to the population. Green solutions are one of the new tools that can help cities increase resilience and sustainability.

The green infrastructure (forest plantations, forests-parks, agricultural land, forest protection strips, etc.), the blue infrastructure (lands under water - swamps, rivers, ponds) were evaluated and compared with the gray infrastructure (roads, streets and squares, constructions) in cities and rural localities in the Northern Region of the Republic of Moldova. The results show that the spatial share of green infrastructure in the cities of the region with a population of more than 30 thousand inhabitants (Sorooca town, Balti town) represents about 40-41% of the total area, the share of gray infrastructure is 50-60%, and of the blue one only 4%. In smaller cities, the share of green infrastructure can reach values of up to 60-70 percent, being strongly influenced by out-of-town spaces. In rural areas, the share of green infrastructure reaches about 80-90%, blue 2-3%, and built 10-12%.

Key-words: *Ecological Infrastructure, urban ecosystem, ecosystem services.*

INTRODUCERE

Ecosistemele urbane sunt ecosisteme dinamice care au interacțiuni și comportamente similare cu ecosistemele naturale. Spre deosebire de ecosistemele naturale însă, ecosistemele urbane sunt un hibrid de elemente naturale și create de om ale căror interacțiuni sunt afectate nu numai de mediul natural, ci și de cultură, comportament personal, politică, economie și organizare socială.

Ecosistemul urban este sistemul ecologic situat în interiorul unui oraș. Ca orice alt ecosistem, ecosistemul urban este compus din componente fizice și biologice care interacționează între ele. Zonele urbane includ o combinație de infrastructură „gri”, cum ar fi infrastructura rezidențială, industrială, comercială și de transport și infrastructură „verde” și „albastră”.

Infrastructura verde descrie toate elementele unei rețele de spații verzi aflate în conectivitate, care conservă valorile și funcțiile ecosistemelor naturale și aduc beneficii comunităților umane. Ea se compune din elemente naturale și antropice, cum ar fi parcurile din zone urbane, acoperișurile și pereții înierbați, terenurile agricole cu valoare naturală ridicată sau pădurile cu valoare ridicată de conservare. Infrastructura verde poate păstra și crea caracteristici peisagistice care ne garantează că ecosistemele vor asigura în continuare servicii cum ar fi apă curată, aer curat, soluri productive și zone de recreere atractive. Astfel, ea ajută economia și societatea și are un aport esențial la atenuarea naturală și adaptarea la schimbările climatice.

Infrastructura „albastră” cuprinde totalitatea corpurilor de apă (mlaștini, râuri, lacuri, canale) din cadrul unui ecosistem urban, care împreună cu infrastructura verde constituie Infrastructura Ecologică (IE).

Infrastructura ecologică este un concept care determină conectivitatea ecosistemelor, protecția acestora și furnizarea de servicii ecosistemice, abordând, de asemenea, atenuarea și adaptarea la schimbările climatice [3].

IE promovează planificarea spațială integrată prin identificarea zonelor multifuncționale și prin încorporarea măsurilor de refacere a habitatelor și alte elemente de conectivitate în diverse utilizări ale terenului, cum ar fi conexiunea între zonele periurbane și urbane [5].

Contrastul față de soluțiile oferite de infrastructura „gri”, care în mod normal îndeplinește o singură funcție, cum ar fi drenarea apei sau transportul, face ca infrastructura ecologică să fie o soluție interesantă deoarece are posibilitatea de a rezolva mai multe probleme în același timp. Infrastructura „gri” tradițională este încă necesară, însă poate fi adesea consolidată cu ajutorul soluțiilor inspirate de natură. Cercetările arată că soluțiile de infrastructură ecologică sunt mai puțin costisitoare decât cele de infrastructură „gri” și oferă o gamă largă de beneficii conexe pentru economiile locale, pentru structura socială și pentru mediu în general [4].

MATERIALE ȘI METODE

Sursă inițială de date a servit Cadasrtrul funciar [1]. În infrastructura gri au fost incluse terenurile aflate sub drumuri, străzi și piețe, construcții și curți. Infrastructura verde include terenurile agricole (teren arabil, pârlăoagă, plantații multianuale, fânețe, pășuni), plantațiile forestiere - spații verzi (terenuri silvice, plantații de tufari și arbuști, fâșii forestiere de protecție), iar infrastructura albastră însumează terenurile aflate sub apă (mlaștini, iazuri, lacuri, segmente de râuri, râulețe, pâraie). Au fost identificate și calculate suprafețele totale a infrastructurilor respective și analizate corelația între ele.

Infrastructura ecologică poate fi caracterizată sub mai multe aspecte: scară locală (rurală), urbană și peisaj (regional, național și transnațional) (tab. 1).

Tabelul 1. *Compoziția tipică ale infrastructurii verzi în ecosistemele rurale și urbane*

Scară rurală	Scară urbană	Scară regională (peisagistică)
<ul style="list-style-type: none"> •Arborii aliniamentelor stradale și gardurile vii • Acoperișuri și pereți verzi • Parcuri rurale • Grădini private • Piețe rurale • Trasee pietonale și ciclabile • Cimitire și curți bisericesti • Iazuri și pâraie • Păduri mici • Zone de joacă • Rezervații naturale locale • Terenuri de sport • Mlaștini, canale 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcurile orașului • Canalele urbane • Comunele urbane • Parcuri forestiere • Litoraluri continue • Piețele municipale • Lacuri • Zone protejate destinate recreerii și îmbăierii • Râuri și câmpii inundabile • Teren industrial • Pădurile comunitare • Terenuri agricole • Acoperișuri și pereți verzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcuri regionale • Râuri și câmpii inundabile • Linii de țârm • Păduri și comunitate de păduri • Rezervoare de apă • Coridoare verzi • Teren agricol • Parcuri naționale • Peisaj național, regional • Canale, mlaștini, zone umede • Zonă rurală

Sursa: [7]

Identificarea și evaluarea diferitor elemente de infrastructură ecologică și generarea de către ele a diverselor servicii ecosistemice a fost efectuat utilizând conceptul „modelul cascadă” (fig. 1) [6].

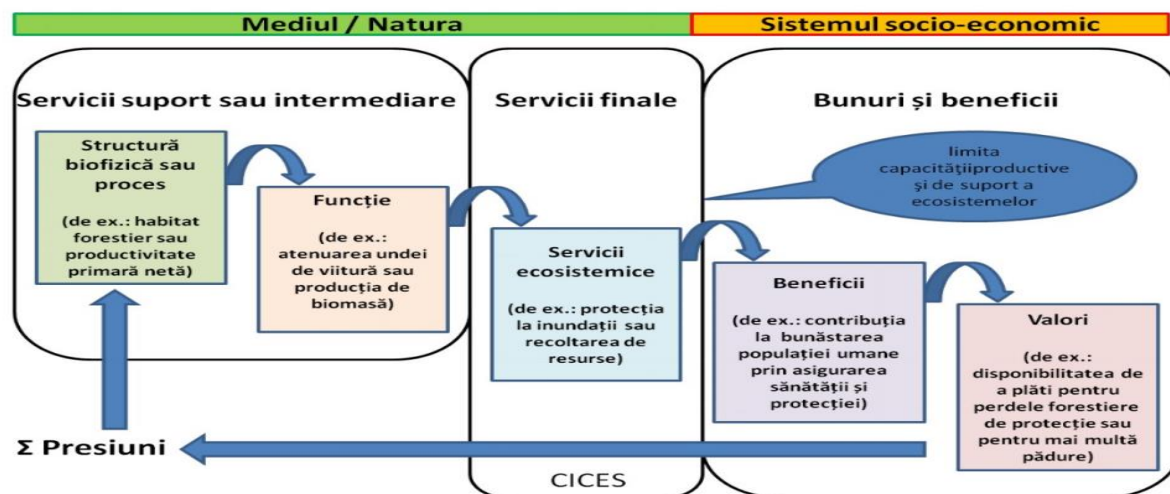


Figura 1. „Modelul cascadă” de analiză și evaluare a generării serviciilor ecosistemice [6].

Modelul în cascadă leagă Infrastructura Ecologică de bunăstarea umană prin fluxul de servicii ecosistemice. Acest model este util în special pentru încadrarea indicatorilor serviciilor ecosistemice cu perspective, obiective și scări multiple. În „modelul cascadă” (vezi Figura 1) componentele ecologice sunt organizate în structuri ecosistemice și interacționează prin procese ecosistemice (pasul nr. 1). Structura și procesele unui ecosistem determină funcțiile acestuia (atenuarea undei de viitură sau producția de biomasă - pasul 2), iar funcțiile, la rândul său determină gama de servicii ecosistemice (ex. protecția la inundații sau recoltarea de resurse – pasul 3) producând beneficii (pasul 4) și valoare (pasul 5).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Beneficiile IE pentru dezvoltarea durabilă atât a ecosistemelor urbane, cât și la scară regională (peisagistică) sunt diverse și multiple (tab. 2). La scară urbană beneficiile-chee a IE sunt legate de gestionarea scurgerii de suprafață a apei și prevenirea inundațiilor, confortul termic și recreerea populației, aer și apă curată, iar la scară peisagistică sprijinul migrației speciilor de păsări, reîncărcarea acviferelor cu apă etc.

Tabelul 2. *Comparația infrastructurii verzi la scară urbană și peisagistică*

Infrastructură ecologică	Scară urbană	Scară peisagistică
Scurtă descriere	• Dezvoltarea și protecția rețelei de spații verzi multifuncționale în medii urbane	• Dezvoltarea și protecția conexiunilor între habitate valoroase la scara peisajului
Matrice	• Mediu urban construit	• Teren cultivat intensiv • Zone construite • Infrastructură gri
Beneficii cheie asociate	• Atenuarea insulelor de căldură urbană • Gestionarea scurgerii apei (prevenirea inundațiilor) • Recreere • Habitate a faunei sălbatice	• Migrația speciilor • Retenția apei (reîncărcare cu apă și prevenire a inundațiilor)
Cele mai comune structuri	• Parcuri, alei mărginite de copaci, acoperișuri verzi, terenuri agricole și păduri în interiorul orașelor etc.	• Habitate și coridoare verzi • Râuri, lacuri, garduri vii etc. • Rețele ecologice
Exemple de activități	• Planificare urbană • Arhitectura peisajului • Management de mediu	• Conservarea speciilor • Planificare spațială • Management de mediu
Legături cheie între subiecte/politici	• Calitatea vieții în orașe • Protecția biodiversității • Adaptarea și atenuarea la schimbările climatice	• Protecția biodiversității • Adaptarea la schimbările climatice

Cercetările au demonstrat, că ponderea infrastructurii verzi în ecosistemele urbane din Regiunea de Dezvoltare Nord este foarte variată și depinde de mărimea urbei, raportul între extravilan și intravilan. Orașele Edineț, Râșcani, Glodeni, Fălești, Sângerei dispun de suprafețe de teren agricol situate în extravilan cu mult mai mari decât celelalte orașe situate în această regiune de dezvoltare. În intravilan IV este reprezentată în principal de spațiile verzi urbane (SVU) (fig. 2-4).

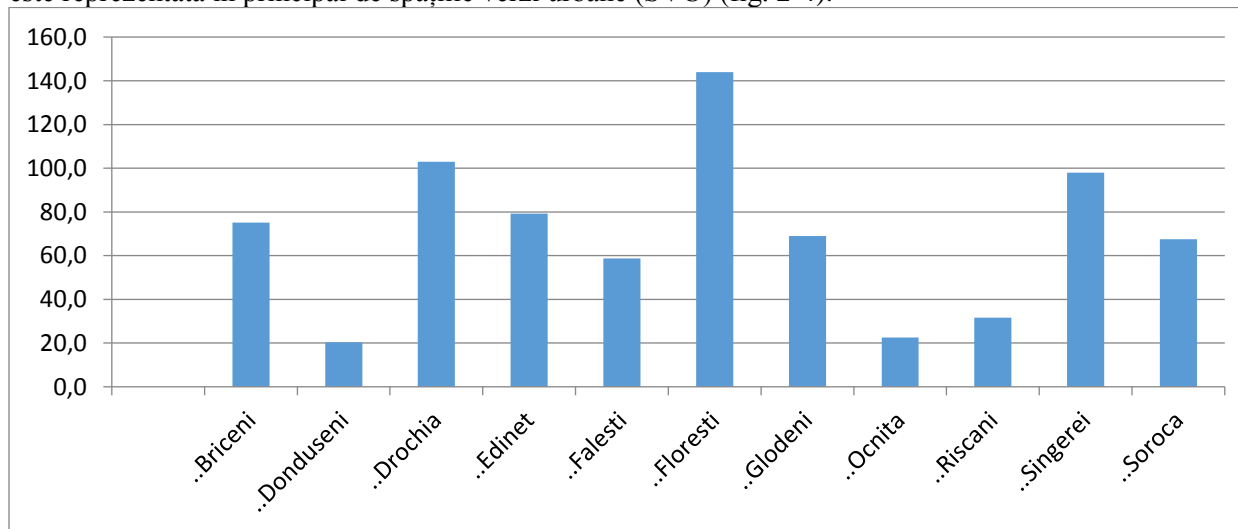


Figura 2. *Suprafața terenurilor din ecosistemele urbane a RDN ocupată de diferite tipuri de infrastructuri, ha (în limita intravilanului)*

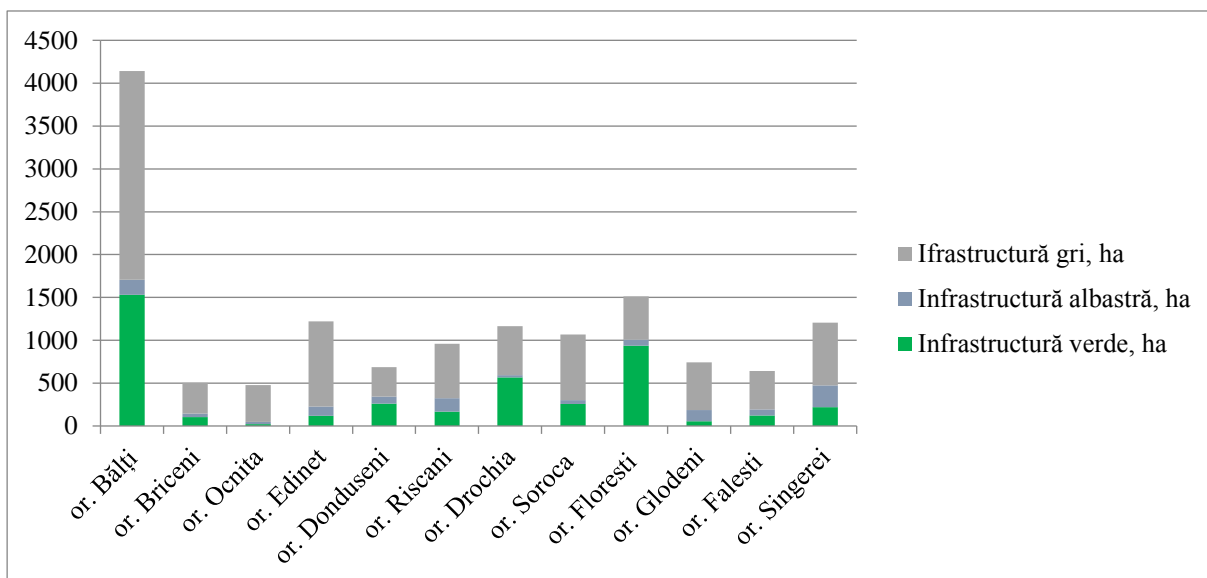


Figura 3. Suprafața spațiilor verzi urbane în orașele din Regiunea de Dezvoltare Nord.

Sursa: [2].

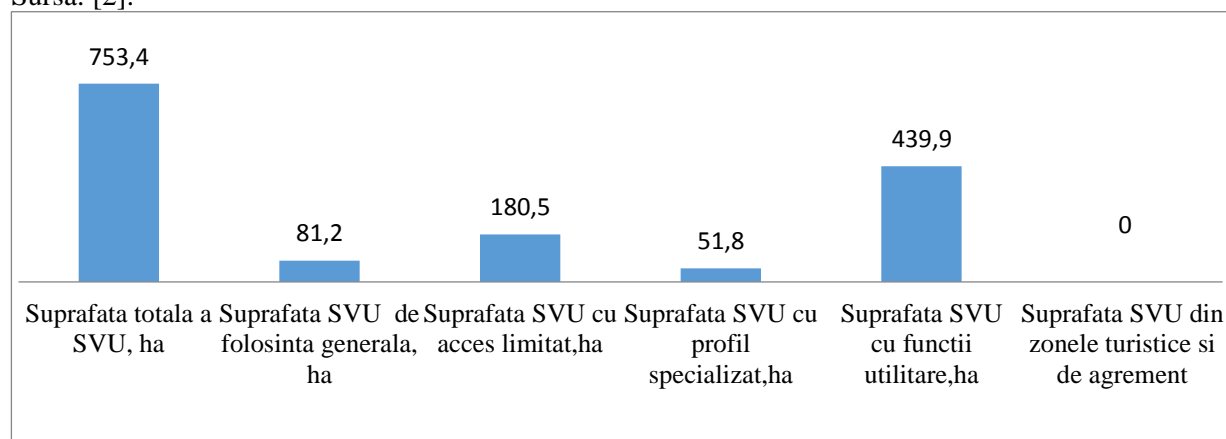


Figura 4. Suprafața și caracteristica spațiilor verzi urbane în mun. Bălți.

Sursa: [2].

Infrastructura albastră în ecosistemele urbane a RDN este constituită din lacuri și iazuri cu destinație recreativă sau piscicolă. Raportul între diferite tipuri de terenuri aflate sub ape este indicat în figura 5.

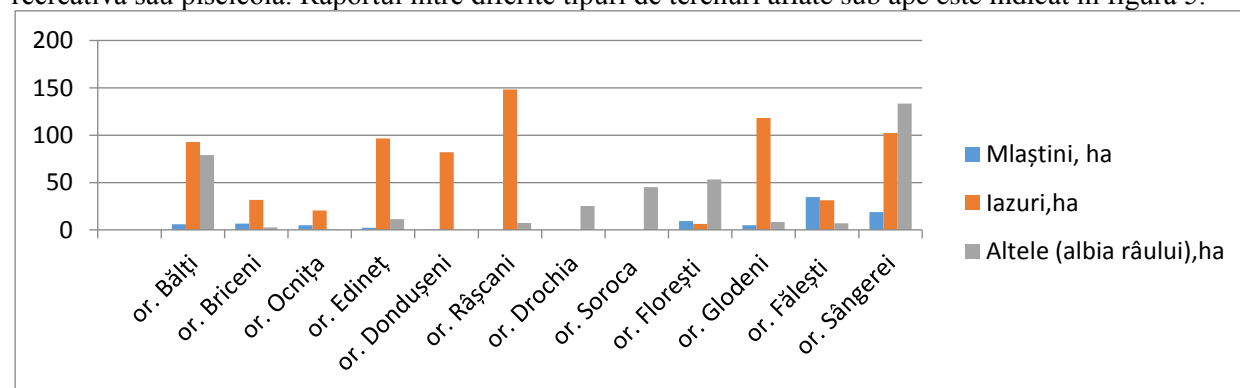


Figura 5. Structura terenurilor aflate sub ape în ecosistemele urbane din RDN.

Infrastructura albastră din aceste ecosisteme este generatoare de diverse servicii ecosistemice - de la menținerea biodiversității până la activități de recreere și turism.

Cercetările efectuate au demonstrat că în ecosistemele periurbane predomină infrastructura verde, coraportul între infrastructura verde și cea albastră variază de la 30-40:1. În ecosistemele urbane acest indicator constituie 8:1 în EU Bălți și 13:1 în EU Florești.

Infrastructura ecologică poate să îndeplinească diverse funcții și să aducă beneficii multiple în cadrul aceluiași teritoriu. Aceste funcții pot fi legate de mediu (de exemplu, conservarea biodiversității sau adaptarea la schimbările climatice), sociale (de exemplu, asigurarea drenării apei sau spații verzi) și

economice (de exemplu, asigurarea de locuri de muncă și creșterea prețurilor proprietăților). IE contribuie la implementarea politicilor promovate de Directiva Cadru Apa (tab. 3)

Tabelul 3. Beneficiile IE și legături între infrastructura ecologică și Directiva-Cadru Apa

Infrastructură ecologică (aria tematică)	Beneficiile ale infrastructurii ecologice	Dispoziții conexe ale Directivei-Cadru Apa (DCA)
Biodiversitate /protecția speciilor	<ul style="list-style-type: none"> •Habitat pentru specii •Permeabilitatea pentru speciile migratoare •Conectarea habitatelor 	<ul style="list-style-type: none"> •Un obiectiv central al directivei este protecția ecosistemelor acvatice (în principal apă dulce) și ecosistemelor terestre asociate. • Sistemele fluviale asigură o caracteristică puternică de conectare a habitatelor, atât pentru speciile acvatice, cât și terestre.
Adaptare la schimbările climatice	<ul style="list-style-type: none"> • Atenuarea efectului insulei de căldură urbană •Consolidarea rezistenței ecosistemelor la schimbarea climei •Depozitarea apei pluviale și ameliorarea scurgerii apelor de suprafață pentru a reduce riscul de inundații 	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva privind inundațiile este strâns legată de DCA: planurile de management al bazinelor hidrografice se implementează în conformitate cu ambele directive.
Atenuarea schimbărilor climatice	<ul style="list-style-type: none"> •Sechestrarea carbonului •Reducerea consumului de energie pentru încălzirea și răcirea clădirilor •Producerea energiei regenerabile: energie hidroelectrică, biomasă și putere eoliană 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducerea gazelor cu efect de seră • Căile navigabile oferă o formă mai durabilă de transport decât drumurile • Hidroenergia reduce emisiile de gaze cu efect de seră
Gestionarea apei	<ul style="list-style-type: none"> •Sisteme durabile de drenaj – pentru atenuarea scurgerii de suprafața a apei •Infiltrarea apelor subterane •Îndepărtarea poluanților din apă (zone umede) 	<ul style="list-style-type: none"> • Drenaj durabil și managementul riscului de inundații este susținut de Directivă privind inundațiile. • Apă subterană durabilă - re aprovizionarea (statutul cantitativ) este un obiectiv DCA.
Producția de alimente și securitatea alimentară	<ul style="list-style-type: none"> • Producția directă de alimente și fibre pe terenuri agricole, grădini și loturi •Menținerea potențialului pentru terenurile agricole - securitatea alimentară (protejarea solului) 	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva Nitrați, ciclul nutrienților • Directiva tratare apelor uzate orașenești
Recreere, bunăstare și sănătate	<ul style="list-style-type: none"> • Recreere • Spațiu natural confortabil • Aer mai curat 	<ul style="list-style-type: none"> • Apele recreative sânt desemnate zone protejate conform DCA cu referire la Directiva privind apa pentru scăldat.

CONCLUZII:

Infrastructura ecologică oferă multiple oportunități de dezvoltare urbană, care pot fi clasificate în trei provocări principale:

1. În primul rând, dezvoltarea infrastructurii ecologice și elaborarea soluțiilor bazate pe natură susțin dezvoltarea economică în zonele urbane. Aceasta s-ar baza pe economia circulară și ar crește dependența de resursele locale, ceea ce duce la o mai mare eficiență în utilizarea energiei și a materialelor. În plus, regenerarea spațiilor urbane neglijate poate îmbunătăți zonele de afaceri și rezidențiale, întrucât designul multifuncțional cu natura poate crea noi spații dinamice care sporesc terenul și valorile proprietăților învecinate, atrăgând astfel investitori, îmbunătățind în același timp bunăstarea cetățenilor.
2. În al doilea rând, planificarea urbană durabilă cu soluții bazate pe natură are un impact pozitiv asupra mediului. Oferă oportunități de adaptare la schimbările climatice, crescând astfel reziliența urbană la riscuri, cum ar fi secetele, inundațiile și valurile de căldură, stocarea sporită a carbonului.
3. În al treilea rând, soluțiile bazate pe natură contribuie la dimensiunea socială a urbanizării durabile. De exemplu, disponibilitatea spațiilor verzi poate să reducă incidența diferitor boli, precum bolile de inimă, obezitatea și depresia. Parcurile, fermele urbane și grădinile comunitare oferă locuri pentru oameni activ fizic și pentru a-i întâlni pe alții. Implementarea infrastructurii ecologice în designul urban este o oportunitate majoră de a pregăti orașele pentru viitor, oferind o abordare inovatoare a ecosistemelor care poate contribui la reziliența și creșterea economică a unui oraș.

Notă: Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectelor: 20.80009.7007.11 – „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile” și 20.80009.7007.08 – „Modelarea spațio-temporală a factorilor abiotici de mediu pentru estimarea stabilității ecologice a peisajelor”.

Bibliografie:

1. Agenția Relații Funciare și Cadastru. *Cadastrul funciar al Republicii Moldova* (2004-2019).
2. Biroul Național de Statistică, *Raportul statistic Nr.1- Infrastructura edilitară*.
3. *Can nature help reduce the impacts of climate change?* <https://www.eea.europa.eu/highlights/can-nature-help-reduce-the>.
4. Comunicare a comisiei către parlamentul european, consiliu, comitetul economic și social european și comitetul

regiunilor Infrastructurile ecologice — valorificarea capitalului natural al europei /* COM/2013/0249 final * <https://eur-lex.europa.eu > all>.

5. http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/green_infrastructure.htm.

6. Marion, B. *Potschin and Roy H. Haines-Young(2011). Ecosystem services: Exploring a geographical perspective*. In: *Progress in Physical Geography* 35(5) 575–594 <http://cices.eu/supporting-functions/>

7. *Spatial analysis of green infrastructure in Europe* <https://www.eea.europa.eu > s>.

IMPACTUL TURISMULUI ASUPRA UNOR COMPONENTE NATURALE ȘI SOCIALE DIN REGIUNII DE DEZVOLTARE NORD

Moroz Ivan, *cercetător științific, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

The Northern Development Region of the Republic of Moldova includes in its composition 11 districts (Ocnita, Briceni, Donduseni, Edinet, Soroca, Drochia, Riscani, Floresti, Glodeni, Singerei, Falesti) and Balti municipality, with a total area of 10 thousand km². The region has a very varied tourist heritage. Here you will find unique landscapes and natural monuments. The main tourist resources are protected natural areas, forest areas of recreational importance, rivers and lakes. The fossil coral reef chains (toltrii), caves and grottoes, etc. have a very high tourist, ecological and scientific value. Tourism is an economic activity that has undergone considerable evolution over the last decades, contributing to the economic growth of many countries. However, tourist facilities often conflict with the mission of conserving and protecting the environment, causing it significant damage.

Key words: *tourist impact, region, north, problems, ecotourism.*

INTRODUCERE

Ca fenomen specific lumii moderne, turismul reprezintă una dintre cele mai dinamice ramuri ale economiei mondiale, cu un impact major asupra vieții economice și sociale, având rolul de promotor al dezvoltării durabile. Complexitatea fenomenului turistic generează numeroase efecte, în general pozitive, asupra economiei și societății, dar și negative, mai ales, asupra mediului înconjurător, impunându-se, în consecință, aplicarea unor măsuri de protejare a mediului natural, dar și de satisfacere a nevoilor turiștilor.

Turismul obișnuit cu scopul de sănătate sau studii sa modificat și acum există o gamă cu mult mai largă a formelor de turism unde la rândul său crește și gama a tipurilor de impact asupra unor componente naturale și sociale.

Starea resurselor este alarmantă în majoritatea regiunii fiind supuse mai multor abuzuri din cauza turismului neorganizat, activităților economice nechibzuite și depozitării deșeurilor neautorizate, plus la toate neglijența localnicilor.

MATERIALE ȘI METODE

Rezultatele cercetărilor prezentate în acest articol au fost obținute cadrul etapei a III-a (2022) a Proiectului instituțional aplicativ „*Evaluarea impactului antropic asupra mediului și stării de sănătate a populației în ecosistemele urbane și rurale*” implementat de Institutul de Ecologie și Geografie.

Principalele surse de informare pentru realizarea prezentului studiu au fost: a) surse bibliografice cu referințe la tema de studiu [1, 3, 5]; b) consultările experților și autorităților guvernamentale în domeniu (BNS); c) expedițiile autorului cu scopul de a analiza IMPACTUL turismului asupra unor componente naturale și sociale.

Metodele principale utilizate pentru realizarea prezentului studiu au fost:

- metoda *analizei și sintezei* a fost folosită la studierea literaturii de specialitate (P. Bacal, S. Florea, A. Capcelea, Gh. Postolache), precum și a procesării informației statistice privitor la evaluarea elementelor naturale (BNS,).
- metoda *statistică* utilizată la procesarea datelor și procesarea informației privind aspectele cantitative și calitative ale componentei turistice.
- metoda *comparației* a fost folosită pentru evaluarea stării componentelor naturale și sociale în profil spațial și timp.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Locul turismului în dezvoltarea durabilă este dat de rolul său ca industrie care comercealizează mediul fizic și uman ca produse ale sale. Fluxurile necontrolate de turiști pot avea efecte negative asupra componentelor sociale și naturale.

Cel mai important impact ce generează probleme ale stării resurselor naturale o constituie ape de la suprafață și apele subterane poluate din cauza scurgerii și infiltrării a deșeurilor din vicele și canalizările improvizate ale „gospodarilor” ce duce la mirosuri neplăcute, schimbarea culorii, transparenței, temperaturii, densității, consistenței, modificarea biodiversității și a numărului de specii și alte proprietăți fizice, chimice și biologice a apei construite aleatoriu.

Arderea terenurilor prin degajări de fum și alte substanțe nocive/toxice, suprafețe și resturi după procesul de ardere neînsuflite cu culori sumbre/închise de obicei negre ce denotă pierderea vieții, obiecte metalice și din alt material abandonate după odihnă, ce ruginesc și au un aspect neplăcut.

În peșteri/grote înscrieri de nume, caricaturi, garafiti, desene necenzurate și ne la locul lor, ciopliri nechibzuite și demoralizatoare în rocă, hârtii cu dorințe din lumea superstițiilor, ruguri aprinse în interior cu substanțe ca plastic ce elimină fum negru la rândul lui tapetează rocile în culori întunecate, deșeuri solide ca plastic (butelii, pungii), sticlă (butelii, spartă), metal (folii ascuțite, țevi sparte, cuie, sârmă) cu pericol pentru lumea animală cât și pentru om cu preponderență copii și vârstnici.

Deșeuri demoralizatoare și ce intimidează conștiința umană văzute prin păduri, grote, poienițe ca scutece, hârtie și șervețele folosite, contraceptive (folosite, cutii, lubrifiante, blastere), tampoane și absorbante feminine etc.

Poluarea fizică, biologică și chimică a apelor cu ape și resturi menajere și altele ce duc la scoaterea din circuitele turistice a anumitor obiective ca lacuri, izvoare, râuri etc.

Abuzarea de către turiști a zonelor importante pentru dezvoltarea faunei și florei în condiții naturale normale. Suprasolicitarea spațiilor verzi cu mijloace de transport și oameni ce micșorează din farmecul peisajelor naturale pitorești servind o poluare vizuală și sonoră (fel de fel de vibrații produse de muzică puternică, trăsnete, băți, dansuri, focuri, artificii, petarde, împușcări din arme, strigăte, ruguri) atât pentru oameni cu atât mai mult și pentru lumea animală ce este nevoită să se retragă din ecosistemele sale de habitat zilnic la distanțe mari într-un spațiu restrâns.

Campinguri neautorizate cu impact asupra regiunii de desfășurare prin tasarea solului și a covorului vegetal, ruperea crengilor și a altor părți vegetale a lumii vegetale ce sunt folosite în diferite scopuri, intimidarea a mai multor specii de animale din zona dată prin dereglarea ciclurilor lor vitale zilnice în ecosistemele lor vitale, deșeuri rămase, veceuri improvizate, arderea covorului ierbos, ruguri cu durată lungă și neîntreruptă, aprinderea copacilor uneori și incendii, ruperea de flori și omorârea unor specii de animale sunt doar o parte din prejudiciile aduse naturii de către această activitate în locurile neamenajate și nemonitorizate!

Unii turiști nu cunosc despre importanța obiectivelor naturale turistice izvoare, arbori seculari, monumente geologice etc. din regiunile sale în circuitul turistic și arii de protecție, nu apreciază și estimează valoarea reală a acestor obiective din acest motiv sunt deteriorate, poluate, distruse, dezapreciate, nimicite, neglijate, neîngrijite, transformate, folosite nerațional, exploatate, schimbarea destinației și modului de folosință (gunoiști în ravene și alte forme de relief exogen) ceia ce micșorează din potențialul lor natural ȘI TURISTIC.

CONCLUZII:

1. Activitățile principale ce duc la starea rea a resurselor este neglijența și necunoașterea tezaurului de către turiști ce duc la degradare în linii generale unde nu este o monitorizare și un turism organizat.
2. Starea resurselor turistice naturale este în majoritate alarmantă fiind supusă influenței antropice prin degradări fizice și prin poluare. Sunt afectate toate tipurile de resurse de origine geologică, geomorfologică, climatică, hidrologică, floristică și faunistică.

Bibliografie:

1. Bacal, P. *Premisele și dificultățile actuale de dezvoltare ale ecoturismului în Republica Moldova*. Simpozionul Internațional al Universității „D. Cantemir”. - Timișoara. Ed. Eurostampa, 2014, p. 54-67.
2. Bacal, P.; Cocoș, I. *Geografia turismului*. Note de curs. - Chișinău, 2010, Ed. ASEM. - 227 p.
3. *Calitatea factorilor de mediu în contextul dezvoltării durabile a Regiunii de Dezvoltare Nord*. Culegere de articole. - Bălți, 2015. - 103 p.
4. Florea, S. *Potențialul turistic al Republicii Moldova*. - Chișinău, 2005.
5. Reniță, A.; Țarigradschi, V., Bobâna I. *Valea Prutului de Mijloc*. - Chișinău, 2004. - 197 p.
6. <https://ro.wikipedia.org/wiki>.
7. <http://www.moldovenii.md>.

FRECVENȚA ȘI GRADUL DE AMENINȚARE AL SPECIILOR DE PLANTE DIN BAZINUL PRUTULUI DE JOS

Nistor Valentina, *Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

This material is a scientific synthesis study on the distribution of habitats and the frequency of endangered species. The major consequence is the illegal, which is largely caused by the anthropogenic factor. The expansion of these species will contribute to the consolidation of valuable biological resources, based on sound scientific management.

Key words: *threatened plants, locations, habitats, Moldova.*

INTRODUCERE

Cercetarea speciilor rare se înscrie atât în prevederile legilor și strategiilor naționale, cât și a obligațiilor internaționale ale Republicii Moldova în domeniul Conservării Biodiversității.

Conform ediției a III a *Cărții Roșii a Republicii Moldova* (2015) se înregistrează o creștere considerabilă a numărului speciilor amenințate cu dispariția. Cu toate acestea, devine tot mai acută necesitatea stringentă de a extinde arealul de răspândire și de a ridica nivelul de protecție a speciilor amenințate din bazinul Prutului de Jos.

Prezentul studiu vine să completeze și să actualizeze informația referitoare la starea ecologică și frecvența speciilor de plante din bazinul Prutului de Jos cu scopul de a le extinde arealul lor de răspândire.

METODE DE CERCETARE

Criteriile de raritate au fost stabilite în conformitate cu clasificatorul IUCN, iar statutul de protecție la nivel național, regional și internațional, utilizând următoarele surse: *Cărțile Roșii ale RM*, 1978; 2001; 2015).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Actualmente se constată o stare nesatisfăcătoare a florei și vegetației Republicii Moldova. Tendința generală negativă în evoluția florei și vegetației constituie rezultatul cumulativ al impactului natural și al celui antropic. Dispar un șir de specii de plante rare, se micșorează numărul populațiilor de plante, se reduce arealul de răspândire, degradează covorul vegetal.

Ca rezultat al analizei surselor bibliografice referitor la biodiversitate [1, 2, 3] a fost întocmită lista speciilor rare protejate la nivel național și internațional, cu specificarea locațiilor și habitatelor preferate.

Astfel, după tipul de habitat, dintre cele 51 de specii rare pentru zona de studiu au fost selectate 16 specii cu cerințe față de componentele habitatului: sol/ substrat distingem 7 specii: *Centaurea angelescui*, *Paeonia peregrina*, *Pulsatilla grandis*, *Galanthus plicatus*, *Leucojum aestivum*, *Galanthus elwesii*, *Ornithogalum boucheanum*; apă 9 specii: *Nymphaea alba* - hidrofilă; *Ranunculus lingua* - higrofită; *Trapa Natans* – hidrofilă, *Mariscus hamulosus* -higrofilă; *Stratiotes aloides* – higrofită; *Thelypteris palustris* – mezohigrofilă; *Marsilea quadrifolia* – higrofită; *Salvinia natans* – ultrahidrofilă; *Eriophorum latifolium* - mezohigrofită/higrofită; după temperatură: euriterme, mezoterme, moderat termofile, microtermofile.

Specific acestor specii sunt ecosistemele acvatice, sectoarele reprezentative cu vegetație de luncă, ecosistemele acvatice și palustre, pădurile de luncă și depresiunile cu umiditate sporită.

Dinamica locațiilor înregistrate pentru aceste specii în cadrul celor trei ediții ale *Cărții Roșii a Republicii Moldova* (1978, 2001, 2015) [4, 5, 6] este prea generală, variind într-un diapazon de la o singură locație pentru speciile (*Galanthus plicatus*); (*Ranunculus lingua*); (*Mariscus hamulosus*), până 5-8 locații pentru speciile (*Pulsatilla grandis*); (*Trapa natans*); (*Thelypteris palustris*).

Pentru a extinde arealul de răspândire a speciilor rare este necesară gestionarea mai amplă a sectoarelor reprezentative cu habitate similare, astfel asigurând condiții favorabile pentru fiecare specie amenințată.

Tabelul 1. *Lista orientativă a speciilor de plante amenințate de schimbările climatice*

Nr. ord	Denumirea speciei	Statutul de protecție	Locații	Habitatul
1.	<i>Albăstriță Angelescu</i> (<i>Centaurea angelescui</i>)	CR CRRM LRR	la vest de com. Găvănoasa (Cahul), com. Chioselia (Cantemir)	Pădurile de stejar-pufos, marginile poienilor
2.	<i>Nimfă albă</i> (<i>Nymphaea alba</i>)	EN CRRM	com. Brânza, lac. Manta, com. Slobozia Mare, lac. Belevu (Cahul), s. Nezavertailovca, limanul Cuciurgan	Apele stătătoare și lin curgătoare
3.	<i>Bujor străin</i> (<i>Paeonia peregrina</i>)	CR CRRM	com. Bolțun, Șișcani (Nisporeni), com. Mirești, Bujor (Hâncești)	Comunitățile pădurilor subaride de stejar pufos și de gorun
4.	<i>Dedițel mare</i> (<i>Pulsatilla grandis</i>)	EN CRU LRR CBr	rn. Ocița, Șoldănești, Camenca, Dubăsari, Grigoriopol, Călărași, Strășeni, Hâncești, Anenii Noi	Poienile și lizierele stepizate ale pădurilor de stejar-pufos;
5.	<i>Blogar lingulat</i> (<i>Ranunculus lingua</i>)	CR CRRM CRU	în apropierea com. Crihana Veche (Cahul).	Lacul Manta
6.	<i>Cornaci natant</i>	CR	com. Hlinaia, Nezavertailovca	Lacurile de luncă; albiile

	(<i>Trapa natans</i>)	CRRM	(Dubăsari), s. Copanca (Căușeni), s. Talmaz, Olănești, Palanca (Ștefan Vodă), pe lacul Manta (Cahul)	vechi ale râurilor cu apă stătătoare și lin curgătoare
7.	<i>Ghiocel plicat</i> (<i>Galanthus plicatus</i>)	CR CRRM CRU LRE CITES	unicul loc din preajma com. Capaclia (Cantemir)	Pădurile de gorun cu tei și frasin
8.	<i>Omătuță estivală Ghiocel bogat</i> (<i>Leucojum aestivum</i>)	CR CRRM	în lunca râului Prut în preajma com. Cioara (Hâncești) și s. Sărata Răzeși (Leova) RNS Dancu	Pădurile de luncă inundabilă cu plop-alb; depresiunile cu umiditate sporită
9.	<i>Ghiocel elwesii</i> (<i>Galanthus elwesii</i>)	CRRM CRU	-	Pădurile de foiașe
10.	<i>Cărligel</i> (<i>Mariscus hamulosus</i>)	CR CRRM	com. Slobozia Mare (Cahul)	Terenurile apătoase din luncile râurilor
11.	<i>Luscă bouche</i> (<i>Ornithogalum boucheanum</i>)	EN CRRM	com. Giurgiulești, Cășlița Prut (Cahul), s. Brănești (Orhei), com. Capaclia (Cantemir),	Poienile cu vegetație de stepă ale pădurilor subaride; tufărișurile
12.	<i>Foarfecă bălții</i> (<i>Stratiotes aloides</i>)	CR CRRM	lacul Cuciurgan în apropierea s. Nezavertailovca (Slobozia) și în lacul Belev din s. Slobozia Mare (Cahul).	Apele stagnante sau lin curgătoare
13.	<i>Papilarie palustră</i> (<i>Thelypteris palustris</i>)	EN CRRM	com. Seliște (Orhei), com. Lozova (Strășeni), com. Rădenii Vechi (Ungheni), com. Bobeica (Hâncești), pe malurile lacului Manta (Cahul)	Luncile umede; sectoarele mlăștinoase și umede din pădurile de fag cu carpen; stufărișurile de pe malurile lacurilor
14.	<i>Trifoi cu patru-foi</i> (<i>Marsilea quadrifolia</i>)	CR CRRM	în preajma lacului Cahul din apropierea s. Etulia (Vulcănești)	Apele stagnante sau lin curgătoare; sub adăpostul comunităților de stuf și papură
15.	<i>Peștișoară natantă</i> (<i>Salvinia natans</i>)	EN; LRE-1991; CBR.	com. Nezavertailovca (UATSN), com. Palanca (Ștefan-Vodă), în lacurile Belev și Manta lângă com. Cășlița Prut (Cahul).	Lacurile, albiile vechi ale râurilor cu ape stagnante și lin curgătoare
16.	<i>Bumbăcăriță</i> (<i>Eriophorum latifolium</i>)	EN CRRM	com. Palanca (Ștefan-Vodă), în lacurile Belev și Manta lângă com. Cășlița Prut (Cahul).	Lacurile, albiile vechi ale râurilor cu ape stagnante și lin curgătoare

Abrevieri: CR –specie critic periclitată; EN – specie periclitată; VU – specie vulnerabilă; CRRM - *Cartea Roșie a Republicii Moldova* (2001), *Cartea Roșie a Republicii Moldova* (2015) ;LRR – Lista roșie a României, 1994;CRU – *Cartea Roșie a Ucrainei* (2009) ;LRE – *Lista Roșie a Europei*, 1991 ;CBr-*Convenția de la Berna*, 1979 [7]; CITES – *Convenția cu privire la comerțul internațional cu specii sălbatice de floră și faună pe cale de dispariție* (Washington, 1973) [8].

CONCLUZII:

1. Reieșind din analiza literaturii și a observațiilor noastre preventive, vor fi inițiate cercetări științifice privind conservarea biodiversității, prin identificarea unor izoecohabitate în care va fi extins arealul speciilor periclitare valoroase din habitate lor, deja, cunoscute.
2. Este necesar de a extinde zonele favorabile pentru dezvoltarea speciilor amenințate, prin crearea habitatelor cu soluri, umiditate, relief, altitudine etc. similare habitatelor de origine a speciilor, în special a speciilor cu valență ecologică îngustă, care ar putea dispărea din flora țării noastre.

Bibliografie:

1. Begu, A. *Contribuții la identificarea unor locații a speciilor de plante amenințate cu dispariția (CITES, 1973)*. În: Materialele Conferinței Științifice cu participare internațională: Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice, Ediția a II-a, 23 noiembrie 2018, Chișinău. p. 12-18. USDC.
2. Begu, A. *Biogeografia organismelor unicate și amenințate*. – Chișinău: Bons Offices, 2012. - 268 p.
3. Begu, A.; David, A.; Liogchii, N. ș.a. *Starea mediului și patrimoniul natural al bazinului Dunării (în limitele Republicii Moldova)*. - Chișinău: Bons Offices, 2012. -300 p.
4. *Cartea Roșie a Republicii Moldova* (Красная Книга Молдавской ССР). - Chișinău: Cartea Moldovenească, 1978. - 118 p.
5. *Cartea Roșie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova*. Ed. a 2-a. - Chișinău: Știința, 2001. - 288 p.

6. *Cartea Roșie a Republicii Moldova – The Red Book of the Republic of Moldova*. Ed. III. - Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015. - 492 p.
7. *Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale în Europa* (Berna, 1979).
8. *Convenția cu privire la comerțul internațional cu specii sălbatice de floră și faună pe cale de dispariție/Convenția CITES* (Washington, 1973).

BENEFICIILE ECOLOGICE ALE SPAȚIILOR VERZI DIN CADRUL ECOSISTEMELOR URBANE

Portarescu Anastasiia, *cercetător științific*, Bulimaga Constantin, *doctor habilitat în biologie, conferențiar cercetător, șeful Laboratorului Ecourbanistică*, Certan Corina, *doctor în biologie, cercetător științific superior, Institutul de Ecologie și Geografie*, Grabco Nadejda, *doctor în științe, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova/Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

Urban green spaces mitigate the impact of human activities on the environment, contributing to the physical, chemical and bacteriological purification of the atmosphere, also serving as habitats for a number of both vertebrate and invertebrate species, etc. As the rate of urbanization in the world is constantly accelerating, cities are expanding beyond borders, to the detriment of green spaces. Even though the buildings are expanding in height, in the great megacities of the world, where there is a considerable deficit of land, the idea came to extend the green spaces in height. For example, such terms have appeared, such as: green roofs, hedges, green buildings, vertical gardens, etc. Despite considerable evidence that green spaces provide environmental benefits, certain plant species, during flowering, contribute to the disruption of the health of some people allergic to the pollen.

Key words: *urban green spaces, ecological benefits, urbanization, green roof.*

NECESITATEA ABORDĂRII SPAȚIILOR VERZI URBANE

În ultimele decenii, procesul de urbanizare a căpătat un impuls tot mai mare și o atenție sporită, [7] dobândind o amploare globală [5]. Actualmente aproape 55% din populație trăiește în zonele urbane, iar până în 2050 se estimează că acest raport va crește până la 68%. În 2019, populația urbană din Uniunea Europeană era deja de 75% din populația totală, în America de Nord – 80%, iar în Asia – 40%. Aproximativ 90% din creșterea urbană are loc în țările în curs de dezvoltare. Se presupune că numărul megaorașelor (cu peste 10 milioane de locuitori) va crește, în special în Asia și Africa, populația urbană a Asiei, constituind mai mult de 60% din populația urbană a lumii către anul 2050 [1, 11].

Deși rata urbanizării este în continuă accelerare, mediile urbanizate reprezintă doar 2% din suprafața pământului. Cu toate acestea, procesul rapid de urbanizare creează probleme uriașe de mediu, multe dintre cele mai semnificative consecințe fiind resimțite departe de limitele orașelor, fie în bazinele fluviale care au fost afectate de extracția apei pentru a satisface nevoile orașelor, fie la scara schimbărilor climatice globale determinate de emisiile provenite din activitățile orașului [4]. Astfel, urbanizarea are un enorm impact afectând toate componentele mediului, care, la rândul lor, influențează calitatea sănătății populației [2].

Pe măsura urbanizării tot mai intensive se atestă o reducere drastică a spațiilor verzi din cadrul ecosistemelor urbane. Din anumite motive (fie din cauza mahalalelor existente la periferia marilor orașe, sau anumite condiții geografice) extinderea acestora nu mai poate fi efectuată. Drept urmare, are loc compactarea clădirilor, fapt care contribuie la reducerea spațiilor verzi din interiorul orașelor. În prezent, soluțiile arhitecturale la această problemă se reduc la organizarea de zone prietenoase cu mediul, excluzând opțiunea demolării clădirilor (care, desigur, nu este acceptabilă în majoritatea cazurilor din motive economice și sociale) [12]. Natura într-un cadru urban oferă servicii care nu numai că contribuie la bunăstarea umană, ci sunt esențiale pentru întreținerea ecosistemelor în sine [13]. Deși clădirile se extind în înălțime, în marile megapolisuri ale lumii, unde se atestă un deficit considerabil de teren, a venit ideea ca și spațiile verzi urbane (SVU) să se extindă în înălțime. Bunăoară au apărut așa termeni, precum: acoperișuri verzi, garduri vii, clădiri verzi, grădini verticale, etc. care în prezent sunt implementate în multe orașe, constituind o soluție oportună de compensare a lipsei terenurilor pentru spațiile verzi, oferind, totodată, servicii sistematice. Introducerea vegetației pe acoperiș poate ajuta la creșterea diversității de nevertebrate în zonele urbane.

Conform Legii Nr. 591 din 23.09.1999 *spațiul verde* reprezintă un sistem armonizat arhitectural, format din elemente ale complexelor peisagistice intravilane și extravilane ale localităților urbane și rurale (peisaje naturale, sectoare ale cursurilor de apă și bazine acvatice, construcții rutiere, horticoale, locative), important din punct de vedere estetic, biologic și ecologic, care include, de regulă, o comunitate de vegetație (lemnoasă arborescentă, arbustivă, floricolă și erbacee) și animale [14]. Conform [11], *spațiile verzi* sunt spații deschise aflate în proprietate publică și accesibile în zonele urbane și periurbane care sunt acoperite integral sau parțial de cantități considerabile de vegetație. Acestea includ pădurile, copaci din preajma aliniamentelor stradale, copaci din parcuri, grădini și zone de conservare a naturii.

APORTUL SPAȚIILOR VERZI PRIN PRISMA BENEFICIILOR ECOLOGICE OFERITE MEDIULUI

Din perspectivă ecologică, SVU constituie un adevărat moderator al impactului activităților umane asupra mediului înconjurător. Un rol important îi revine și aspectului estetic, astfel contribuind la ”mascarea” nuanțelor gri care predomină în mediile urbanizate. Nici funcțiile sociale și economice nu sunt mai puțin importante. Reieșind din literatura studiată, am încercat să facem o claritate în privința aportului SVU prin prisma beneficiilor ecologice, oferite mediului.

Tabelul 1. *Beneficiile ecologice ale spațiilor verzi urbane*

Serviciile ecologice oferite ecosistemelor	Aportul spațiilor verzi urbane	Descrierea procesului
Conservarea biodiversității	prezintă habitate pentru elementele de floră și faună; servesc drept „coridoare pentru fauna sălbatică”	Parcurile mari și regiunile împădurite pot susține cea mai largă gamă de specii, acest lucru facilitând mișcarea animalelor, păsărilor și insectelor între spațiile verzi individuale și previne fragmentarea și izolarea faunei sălbatice. Pot găzdui multe dintre aceleași specii care sunt mai frecvent asociate cu mediile rurale, inclusiv cele care sunt rare sau amenințate. [1, 3]. Chiar și zonele mici de vegetație, cum ar fi sensurile giratorii, marginile drumurilor și acoperișurile verzi pot fi găsite o gamă largă de plante, insecte și păsări [10]. Dimensiunea și forma habitatului proiectat pot influența capacitatea de a susține biodiversitatea și serviciile ecosistemice.
Calitatea aerului	reduc poluarea aerului; epurarea chimică; epurarea bacteriologică	Copacii și arbuștii au efecte multiple asupra calității aerului. Ele pot îmbunătăți calitatea aerului prin eliminarea atât a particulelor, cât și a gazelor din aer, precum ozonul (O ₃), dioxidul de azot (NO ₂) și dioxidul de sulf (SO ₂) [1]. Sunt necesare mai multe cercetări pentru a înțelege pe deplin multiplele moduri în care vegetația urbană poate afecta calitatea aerului [10]. Prin procesul de fotosinteză, plantele consumă dioxid de carbon și eliberează oxigen, constituind, principalele surse de oxigen ale planetei. Studiile actuale arată că un hectar de pădure produce, în medie, 10 t de oxigen pe an și consumă 14 t CO ₂ . În decursul unei zile, o suprafață foliară de 25 mp furnizează necesarul de oxigen pentru o persoană [3]. Prin degajarea unor substanțe volatile sunt distruse o bună parte din microorganisme, îndeosebi de către conifere.
Modelarea climatului urban	- sporirea umidității aerului; - răcirea aerului prin procesul de evapotranspirație; - umbră	Vegetația lemnoasă contribuie la reglarea performanței termice, la care se ajunge prin reflectarea radiației solare și echilibrarea temperaturii, în special în zonele calde și uscate. [1]. Parcul – insulă răcoroasă”, în contrast cu „insula de căldură” urbană. Studiile climatologice susțin că, în apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2–3,5°C mai scăzută față de zonele libere neplantate din orașe, și cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcțiilor și ariilor betonate și asfaltate. Vegetația bogată contribuie la creșterea umidității relative cu 7–14 procente în parcuri și păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe [3, 8, 9, 10].
Barieră fizică	poate împiedica fluxul vântului, al luminii, al aerului; atenuarea poluării fonice; - umbrirea clădirilor	Copacii absorb o parte din energia sonoră, iar restul este reflectată, dispersându-se în toate direcțiile [12]. Zgomotele, care în mediul urban ating intensități cuprinse între 40 și 80 dB, pot fi reduse la jumătate în cazul existenței unor perdele arborescente cu o lățime de 200–250 m [3].
Previn inundațiile	drenarea apei pluviale	Zonele verzi urbane scad posibilitățile de inundații în interiorul orașului, precum și rafinează apele uzate și, prin aceasta, sporesc nivelul de calitate al apei [6] [11] suprafețele vegetate sunt capabile să intercepteze și să stocheze apa, reducând volumul scurgerii apei pluviale. Beneficiile arborilor individuali sunt maximizate dacă sunt plantați în gropi de copaci care conțin soluri permeabile capabile să absoarbă apă suplimentară sau soluri structurale care facilitează creșterea rădăcinilor copacilor sub pavaje și drumuri. Incluziunea spațiilor verzi ca parte a noilor dezvoltări urbane, precum și integrarea acestora în regiunile urbane existente, ar putea contribui la reducerea acestor riscuri și oferă o alternativă de control ingineresc al inundațiilor care pot fi perturbatoare și costisitoare de instalat [10].
Remedierea solului	fitoremedierea	În zonele urbane, contaminanții nocivi, precum metale grele și compuși industriali pot fi eliberați în atmosferă și apoi depozitați în sol. Verdeța poate elimina, degrada sau conține contaminanți în mod eficient și economic, aducând în același timp beneficiile unui mediu verde celor care locuiesc în apropierea locurilor contaminate din trecut și oferă un

		sentiment de remediere a nedreptăților de mediu [9].
Reduc poluarea	epurarea fizică	Reținerea prafului și pulberilor. Rezultatele cercetărilor științifice pun în evidență faptul că o peluză de iarbă reține de 3–6 ori mai mult praf decât o suprafață nudă, iar un arbore matur reține de 10 ori mai multe impurități decât o peluză de mărimea proiecției coroanei acestuia pe sol [3].

LACUNE ÎN EVALUAREA ȘI UTILIZAREA SPAȚIILOR VERZI URBANE

Deși sunt o mulțime de argumente care susțin și încurajează valorificarea și utilizarea SVU, totuși, există și careva neajunsuri precum:

- Metodele de evaluare a SVU să fie pregătite doar de persoanele competente, precum: de oameni de știință, legiuitori și alți experți. [6]
- Persoanele neexperimentate (ONG-urile, agenții particulari) din lipsa abilităților și cunoștințelor profunde și relevante uneori pot emite erori în gestionare.
- Limitarea alocărilor bugetare pentru grădinile urbane, parcuri, locurile de joacă și alte zone verzi, care sunt în general mici.
- În prezent, din cauza necesității de teritoriu pentru locuire autoritățile pot elimina parcurile vulnerabile, locurile de joacă, grădinile și alte spații verzi deschise pentru a crește finanțarea garantată sau subvenția, pentru ameliorarea și conservarea zonelor afectate.

Pentru ca utilizarea SVU să fie cât mai durabilă, este necesar să se țină cont de aspectele menționate anterior.

UNELE DEZAVANTAJE OFERITE DE SPAȚIILE VERZI URBANE

Deși au fost efectuate o multitudine de cercetări științifice care demonstrează, susțin și promovează aportul spațiilor verzi, îndeosebi în cadrul mediului urban, mai puțin se ia în considerație speciile care intră în componența acestor spații, precum și impactul acestora asupra mediului și sănătății ecosistemelor și a populației. Astfel, conform acestor mențiuni, este extrem de important, ca în amenajarea spațiilor verzi să se țină cont și de aceste aspecte.

Unele dezavantaje oferite de SVU, citat de [11]

- În procesul fotosintezei, precum și al activităților vitale, unele specii de plante pot influența negativ calitatea aerului prin emisia de compuși organici volatili (VOC).
- Sporirea biomasei vegetale contribuie atât la limitarea vederilor pitorești de către copacii aflați în fața ferestrelor clădirilor, cât și la umbrirea clădirilor.
- Polenul unor specii de plante (*Ambrosia artemisiifolia* L.) aflate în perioada de înflorire poate crea reacții alergice unor oameni predispuși la alergii.
- Deseori se remarcă faptul, că în urma vânturilor abundente, copacii îmbătrâniți sau ramurile uscate pot să cadă pe drumuri, provocând daune materiale sau uneori punând în pericol chiar și viața oamenilor.
- Din motiv că spațiul este limitat și uneori în imediata apropiere se găsesc drumurile sau trotuarele pavate, rădăcinile copacilor pot aduce daune infrastructurii prin străpungerea trotuarelor.
- Deoarece spațiile verzi servesc în calitate de habitate pentru diversitatea biologică, în cadrul acestor habitate deseori se atestă prezența speciilor invazive, care le pot elimina pe cele native, iar speciile de animale pot fi vectori de boli (de exemplu, gripă aviară, rabie).
- Rădăcinile plantelor acvatice nu permit ca curentii de apă să circule liber, astfel creând condiții optime pentru sporirea căldurii, proliferarea algelor și în cele din urmă se declanșează procesul de eutrofizarea apelor.

CONCLUZII:

Lucrarea în cauză, pornind de la o analiză generală a beneficiilor ecologice oferite se concentrează pe spațiile verzi ca strategii importante care sunt capabile să reducă amprenta ecologică a zonelor urbane în ceea ce privește consumul de resurse energetice. Dimensiunea și forma habitatului proiectat pot influența capacitatea de a susține biodiversitatea și serviciile ecosistemice. Astfel se ia în considerare nu doar beneficiile vegetației pentru strategiile de atenuare, ci se atenționează asupra dezavantajelor oferite de SVU pentru a maximiza beneficiile și a minimiza efectele negative.

Bibliografie:

1. Alekseeva, I.; Mensnikin, D.; Kudreavtseva, O. *Greening as an element of sustainable urban development: valuation of economic feasibility, policy assessment and practical examples*. In: RUDN Journal of Agromomy and Animal Industries (2016), Nr 4, S 51-62.
2. Capcelea, V. *Impactul antropoc asupra mediului din Podișul Moldovei de Nord*. Universitatea din Tiraspol, 2019.
3. Chiriac, D.; Stanciu, M. Humă, Cr. *Spațiile Verzi – o problemă a urbanizării actuale*. In: The quality of life Bd. XX (2009), Nr. 3-4, S 249-270.

4. Dodman, D. *Environment and Urbanization*. In: International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology: John Wiley & Sons, Ltd, 2017, S. 1-9.
5. Gotham, Kevin Fox; King, Arianna, J. *Urbanization*. In: The Wiley Blackwell Companion to Sociology: Wiley, 2019, S. 267-282.
6. Monty, K.M. *Current status, importance and development trends of urban greening*. In: Architecture and Modern Information Current status, importance and development trends of urban greening; Architecture and Modern Information Technologies Bd. 1 (2021), Nr. 54, S. 145-155.
7. Orum, Anthony M. *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies*: Wiley, 2019.
8. Radomska, M.M.; Bogomazyuk, Ya. Yu. The alternative greenization of the residential area in Kyiv city. In: Buletin of UNFU Bd. 27 (2017), Nr. 9, S. 38-42.
9. Rakhshandenroo, Mendi; Mohd Yusof, Mond Johari; Pavr, Mohammad; Nochian, Ashkan. *The environmental benefits of urban green spaces*. In: Bd. 10 (2017), Nr. 1, S. 10-16.
10. Scott, Catherine. *A brief guide to the benefits of urban spaces*. Leeds, 2015.
11. Semetaro, Teodoro; Scarano, Aurelia; Buccolieri, Riccardo; Santino, Angelo; Aarrevaara, Eeva. *Paving of urban green spaces: An ecological perspective on human benefits*. In: Land Bd. 10 (2021), Nr. 2, S. 1-26.
12. Зарипова, А.М.; Важникова, Е.А.; Питрюк, А.В. *Озеленение территорий университетских кампусов как способ снижения техногенной нагрузки*. In: Earth Sciences Bd. 23 (2019), Nr. 247, S. 380.
13. *Хабитат исследователские доклады 16 – городская экосистема и управление ресурсами*. Нью-Йорк, 2015.
14. <https://www.legis.md>

INDICII STANDARDIZAȚII SPI ȘI SPEI – INDICATORI AI DURATEI ȘI INTENSITĂȚII SECETELOR

Răileanu Valentin, *doctor în științe fizico-matematice, conferențiar cercetător, șeful Laboratorului Climatologie și riscuri de mediu, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC.*

The droughts of varying duration and intensity are quite common in Moldova and cause significant losses in agriculture. The main factors triggering droughts are insufficient rainfall or lack of rainfall for long periods of time and extra normal temperatures, especially during the hot period of the year. The World Meteorological Organization recommends the use of the Standardized Precipitation Index (SPI) and the Standardized Precipitation and Evapotranspiration Index (SPEI) to monitor droughts. In dry periods SPI and SPEI have values lower than -0.5, and in periods with excess moisture - higher than 0.5. The monthly averages of temperature and precipitation, recorded at the Bălți meteorological station in the years 1949-2020 were used as initial materials. A drought register has been set up for the northern part of the country.

Key words: *Standardized Precipitation Index, Standardized Precipitation and Evapotranspiration, Index, droughts, duration, intensity.*

INTRODUCERE

Republica Moldova, situată în partea de Sud-Est a Europei, este des afectată de secete care aduc prejudicii enorme economiei, mediului și societății. De exemplu, în anul 2020 conform datelor Inspectoratului General pentru Situații de Urgență al MAI, pierderile economice din cauza secetei au constituit circa 7,2 miliarde lei.

Efectuarea monitoringul secetelor este dificilă din cauza că până în prezent nu există o definiție clară, internațional acceptată a secetei. Seceta este un eveniment de acțiune prelungită a alimentării cu apă, fie că este atmosferică (precipitații sub medie), apă de suprafață sau apă subterană. Seceta se caracterizează prin început, dezvoltare în timp, sfârșit, durată, intensitate, frecvență și magnitudine. De asemenea nu există o clasificare unică a secetelor. Sunt menționate secete de diferit tip: meteorologică, climatologică, atmosferică, agricolă, hidrologică, socio-economică, ecologică, etc.

Monitoringul secetelor se efectuează prin intermediul mai multor indicatori sau indici climatici. În publicația *Handbook of Drought Indicators and Indices WMO-No. 1173* [1] sunt descriși 40 indici și indicatori, împărțiți în 3 grupe după gradul de accesibilitate și utilizați în studiul secetelor. Cei mai utilizați sunt indicii standardizați ai precipitațiilor SPI și precipitațiilor și evapotranspirației SPEI, care sunt recomandați de OMM pentru monitoringul secetelor [2]. Uneori acești indici sunt utilizați pentru a testa alți indicatori, inclusiv cei care sunt folosiți în studiul secetei hidroclimatice în bazinul râului Prut [3]. Evaluarea secetelor în Republica Moldova până în anul 2014 prin intermediul SPI și SPEI este reflectată în articolele [4-6]. Scopul lucrării este de a extinde cercetările până în 2020 în Regiunea de Dezvoltare Nord.

MATERIALE INIȚIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Ca date inițiale au servit mediile lunare din perioada anilor 1949-2020 (72 ani) ale cantității de precipitații și temperaturii aerului de la stația meteo Bălți, furnizate de Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Fiecare set de date conține câte 864 valori.

Indicele SPI a fost introdus de McKee și coautorii în anul 1993 [7]. Definiția secetei propusă de McKee este bazată pe precipitațiilor standardizate, care sunt pur și simplu diferența de precipitații din media pentru o anumită perioadă de timp, împărțită la abaterea standard, unde media și abaterea standard sunt determinate din înregistrările anterioare. Dezavantajul acestei metode constă în aceea că precipitațiile nu-s distribuite normal.

Acest lucru poate fi depășit printr-o transformare a distribuției. Rezultatul transformării este proporțional cu deficitul de precipitații, permite identificarea probabilităților, procentajul din medie și deficitul acumulat.

Un set lunar de date ale precipitațiilor este pregătit pentru o perioadă de m luni, ideal pentru o perioadă continuă de cel puțin 30 ani. Se selectează un set de perioade de mediere determinat de un set de scări de timp i luni, unde i este egal cu 3, 6, 12, 24 sau 48 de luni.

Setul de date se deplasează în sensul că în fiecare lună o valoare nouă este determinată din ultimele i luni. Fiecare dintre seturile de date sunt adaptate la funcția Gamma pentru a defini relația dintre probabilitate și precipitații. Odată ce relația dintre probabilitate și precipitații este stabilită din înregistrările istorice, ea este transformată într-o distribuție normală cu o medie de zero și deviația standard egală cu unitatea. Rezultatul calculelor reprezintă valorile SPI. În perioadele secetoase SPI are valori mai mici ca 0, iar în cele cu exces de umezeală – mai mari ca 0. Programul MS-DOS de calcul pentru SPI poate fi găsit pe situl [8].

Valorile SPI astfel calculate are următoarele trăsături: a) SPI este legat unic de probabilitate; b) precipitațiile utilizate în SPI pot fi folosite pentru calculul deficitului de precipitații în perioada curentă; c) precipitațiile utilizate în SPI pot fi folosite pentru calculul procentului din media pe i luni; d) SPI este distribuit normal și poate fi utilizat pentru a monitoriza perioadele uscate și umede; e) SPI poate fi calculat pentru alte variabile ce reprezintă apa; f) SPI reprezintă în mod similar climatele umede și uscate.

Durata secetei este egală cu numărul de luni când SPI este mai mic ca 0, iar magnitudinea ca minus suma intensităților lunare în această perioadă. McKee clasifică secetele după intensitate ca blânde ($0 < SPI < -0,99$), moderate ($-1,00 < SPI < -1,49$), severe ($-1,50 < SPI < -1,99$) și extreme ($SPI < -2,00$).

SPEI este asemănător cu SPI, doar că ca variabilă este utilizată variabila P-PET, unde PET este evapotranspirația, pentru calculul căreia este necesar setul de date al temperaturii și latitudinea stației meteo. Utilizarea evapotranspirației evidențiază mai adecvat realitatea. Programul MS-DOS de calcul pentru SPEI poate fi găsit pe situl [9].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

O evidență clară că valorile precipitațiilor, utilizate pentru calculul SPI sunt distribuite conform funcției Gamma cu 2 parametri, este corelația strânsă între probabilitățile și cuantilele teoretice și cele calculate din setul de date experimentale (Fig. 1).

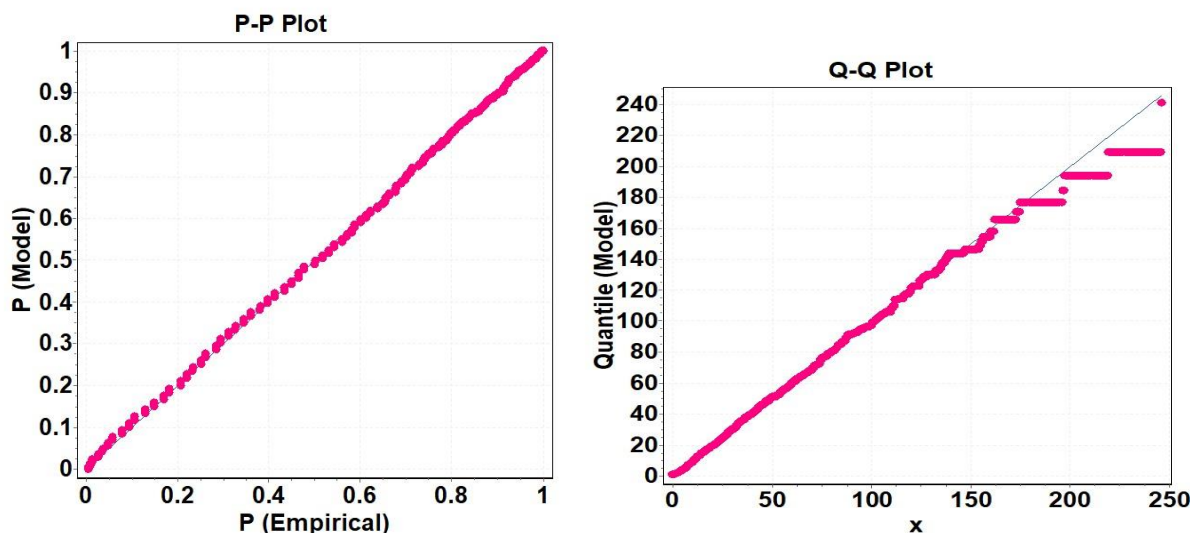


Fig. 1. Corelația între probabilitățile P și cuantilele Q ale distribuției teoretice Gamma și cele experimentale.

Repartițiile temporale ale SPI și SPEI cu scările de timp de 3 și 6 luni în perioada anilor 1991-2020 sunt prezentate în Fig. 2, 3. Perioadele secetoase și cele cu exces de umezeală sunt marcate corespunzător cu culorile roșu și albastru.

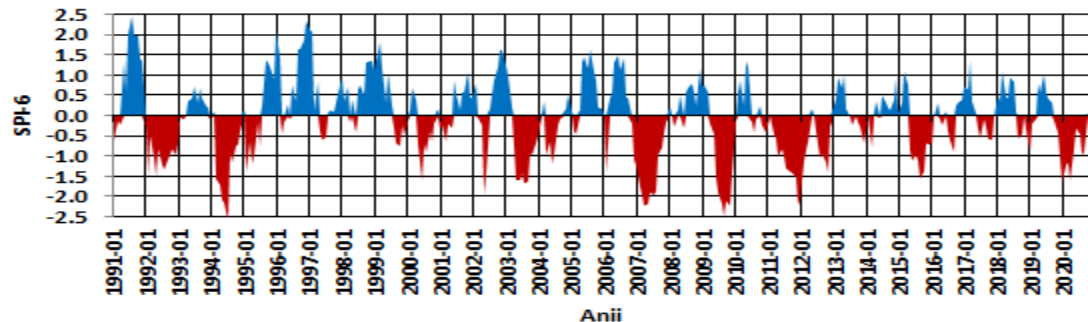
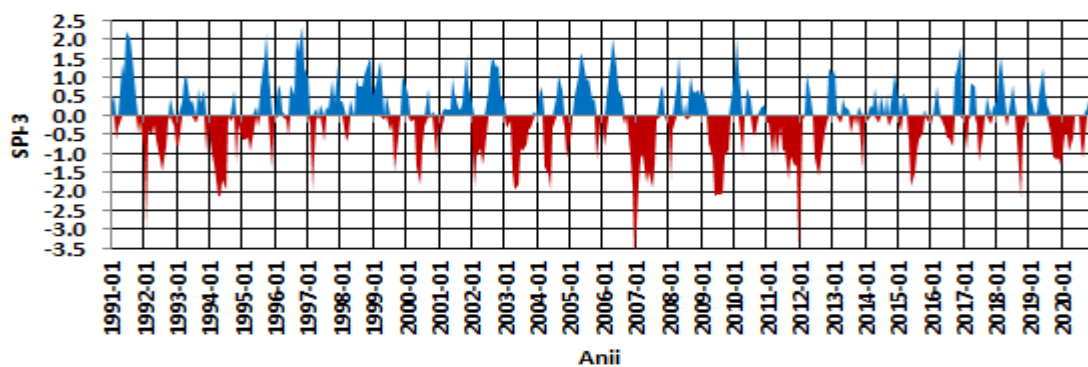


Fig. 2. Repartițiile temporale SPI-3 și SPI-6.

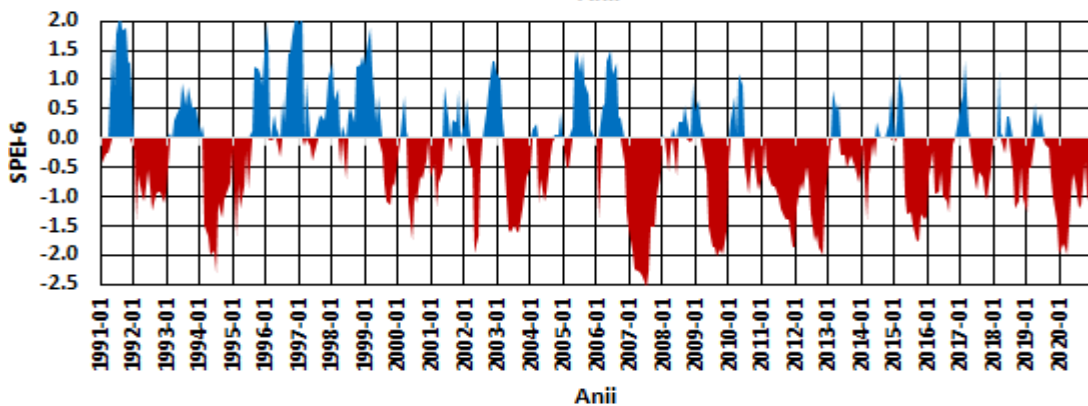
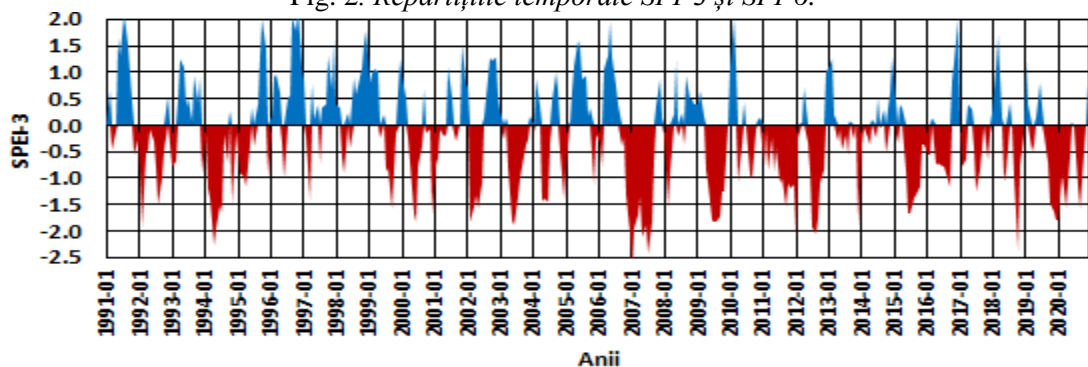


Fig. 3. Repartițiile temporale SPEI-3 și SPEI-6.

În graficele 2-3 sunt prezentate o parte din valorile calculate ale indicilor standardizați (anii 1991-2020, 30 ani). Pe axa absciselor poziția anilor corespunde lunii ianuarie din fiecare an. Este de menționat faptul că cu mărirea numărului de luni acumulate de la 3 la 6 descrește intensitatea și numărul secetelor pe contul mării duratei și a magnitudinii secetelor. În același timp, începând cu anul 2007 numărul perioadelor secetoase este mai mare decât a celor cu exces de umezeală. Dacă în perioada 1949-2020 media valorilor indicilor este foarte aproape de 0, iar deviația standard - de unitate, în perioada 2007-2020 aceste criterii pe departe nu sunt satisfăcute. Aceasta poate fi explicată prin mărirea temperaturii, și ca rezultat, amplificarea evapotranspirației.

Caracteristica secetelor după durată, intensitate maximă și magnitudine în perioada anilor 1991-2020 este prezentată în tabelul 1.

Tab. 1. Registrul secetelor bazat pe SPEI-6 (Stația meteo Bălți, anii 1091-2020)

Începutul	Sfârșitul	Durata în luni	Intensitatea maximă	Magnitudinea
1991-01	1991-04	4	-0.87	1.83
1992-01	1993-01	13	-1.40	11.78
1994-03	1995-07	17	2.30	20.37
1996-06	1996-06	1	-0.32	0.32
1997-03	1997-03	1	-0.15	0.15
1997-05	1997-07	3	-0.40	0.80
1998-04	1998-04	1	-0.45	0.45
1998-06	1998-06	1	-0.69	0.69
1999-07	2000-01	7	-1.12	5.06
2000-05	2001-05	13	-1.73	10.29
2001-08	2001-08	1	-0.23	0.23
2002-03	2002-07	5	-1.96	5.09
2003-04	2004-01	10	-1.62	11.67
2004-04	2004-09	6	-1.12	4.14
2005-02	2005-03	2	-0.51	1.00
2006-01	2006-02	2	-1.36	1.43
2006-11	2007-12	14	-2.55	23.77
2008-03	2008-04	2	-0.56	0.71
2008-06	2008-06	1	-0.64	0.64
2009-04	2010-01	10	-2.02	14.17
2010-07	2013-02	32	-1.99	31.68
2013-06	2014-06	13	-1.40	6.12
2014-08	2014-10	3	0.02	0.05
2015-01	2015-01	1	0.07	0.07
2015-05	2016-11	19	-1.78	19.26
2017-05	2018-02	10	-1.03	5.68
2018-05	2018-05	1	-0.27	0.27
2018-08	2019-03	8	-1.25	6.66
2019-08	2020-12	17	-1.99	18.15

Magnitudinea secetei (DM după McKee) este egală cu suma negativă a valorilor indicelui standardizat și este exprimat în luni (nu trebuie confundat cu durata secetei în luni). Magnitudinile sunt egale cu ariile clorate în roșu în figurile 2, 3. În tabelul 1 valorile magnitudinii sunt indicate cu diferite culori. Sunt evidențiate clasele 1,00-9,99, 10,00-19,99, 20,00-29,99, >30,00, cărora le corespund numărul de secete 9, 6, 2 și 1 corespunzător.

CONCLUZII:

1. Distribuția de probabilitate a precipitațiilor, înregistrate la stația meteorologică Bălți, corespunde distribuției teoretice Gamma, cea ce este confirmată de corelația foarte bună între probabilitățile și cuantilele teoretice și cele experimentale. Setul de date utilizat poate fi folosit pentru determinarea deficitului de precipitații lunar ca diferență dintre valoarea actuală și media eşanționului.
2. Indicii SPI și SPEI, calculați din setul de date al precipitațiilor șt, corespunzător , al precipitațiilor și evapotranspirației în perioada anilor 1949-2020 la scările de timp de 3 și 6 luni, sunt distribuiți normal cu o medie egală cu zero și o abatere standardă egală cu unitatea. Valorile negative caracterizează perioadele secetoase, iar cele pozitive – perioadele cu exces de umezeală.
3. Dinamica evoluției în timp în perioada secetoasă a indicelui SPI și SPEI este asemănătoare, dar valorile absolute ale SPEI sunt mai mari, care este explicat prin influența evapotranspirației, introduse în calcul.
4. Cu mărirea scării de timp (a numărului de luni acumulate) de la 3 la 6 valorile negative descresc pe contul măririi duratei perioade secetoase.
5. Magnitudinea secetei este o noțiune care combină durata cu intensitățile lunare. În aspect grafic magnitudinea este egală cu suprafața delimitată de axa 0 și graficul indicelui în perioada secetoasă. Seceta poate fi clasificată după valorile magnitudinii.
6. Indicii SPI și SPEI pot fi calculați și pentru alte variabile ce țin de resursele de apă.

Bibliografie:

1. *Handbook of Drought Indicators and Indices*. WMO/GWP Integrated Drought Management Programme (IDMP). 2016. WMO-No. 1173. WMO. - Geneva, Switzerland and GWP, Stockholm, Sweden. - 52 p.
2. Svoboda, M.; Hayes and Wood, D. *Standardized Precipitation Index User Guide*. World Meteorological Organization. 2012. M. (WMO-No. 1090). - Geneva, Switzerland. - 24 p.
3. Potopova, V.; Boincean, B.; Cazac, V.; Soukup, J.; Trnka, M. (2019). *Application of hydroclimatic drought indicators in the transboundary Prut River basin*. *Theoretical and Applied Climatology vol. 137 issues 3-4 p. 3103-3121*. DOI: 10.1007/s00704-019-02789-w
4. Potopova, V. (2011). *Evolution of drought severity and its impact on corn in the Republic of Moldova*. In: *Theoretical and Applied Climatology*. Vol. 105 (3):469-483. DOI:10.1007/s00704-011-0403-2
5. Nedeačov, M., Răileanu, V. (2015). *Estimarea secetelor în Moldova prin intermediul indicilor standardizați SPI și SPEI*. Akademos, No. 3(38). ISSN 1857-0461 /ISSNe 2587-3687
6. Nedeačov, M.; Răileanu V.; Sîrbu, R.; Cojocari, R. (2015). *The use of standardized indicators (spi and spei) in predicting droughts over the Republic of Moldova territory*. In: *PESD, VOL. 9, No. 2*. DOI 10.1515/pesd-2015-0032
7. McKee, T.B.; Doesken, N.J.; and Kleist, J. (1993). *The relationship of drought frequency and duration to time scales*. *Preprints, Eighth Conf. on Applied Climatology*. - Anaheim, CA, Amer. Meteor. Soc., p. 179–184.
8. <https://digital.csic.es/handle/10261/10006?locale=en>
9. <https://digital.csic.es/handle/10261/10002>

STANDARDELE NAȚIONALE ELABORATE ÎN DOMENIUL CALITĂȚII APEI

Sandu Maria, *doctor în științe chimice, conferențiar cercetător*, Stegărescu Vasile, *doctor în științe, conferențiar cercetător, cercetător științific coordonator în ecologie și protecția mediului, expert în radioecologie și radiobiologie*, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC, Siloci Rodica, Institutul de Standardizare din Moldova, ME. maria.sandu@ieg.md

In the Government Decision no. 932 of 20.11.2013 establishes a complex multi-annual system for quantitative and qualitative assessment of surface and groundwater by using procedures and technical measures for sampling, analysis and synthesis, in order to sustainably manage and capitalize on aquatic resources. In the list of standard methods lacks non-ionized ammonia, toxic to aquatic biota, and surface water quality index, although many organic and inorganic pollutants are present in surface and groundwater, including nitrogen.

In order to ensure the monitoring of non-ionized ammonia (NH₃) and the determination of the surface water quality index, the Institute of Ecology and Geography has developed the standards:

1. SM 353: 2020. Water quality. Determination of ammonia (NH₃) content. Calculation method.
2. SM 354: 2021. Water quality. Determination of surface water quality index. Calculation method.

The method of calculating the ammonia (NH₃) content was used for the surface waters of the republic. In the water of the right tributaries of the fl. Dniester the ammonia concentration admitted in the Government Decision no. 802 of October 9, 2013 of 0.025 mg/dm³, at a temperature of 5°C and 15°C, was exceeded in different years by 1,04 – 131,2 times. Exceeding the permitted requirements of NH₃ reaches about 288 times in the left tributaries of the Prut River, and in the surface waters of the Danube-Prut and Black Sea river basin, the content was exceeded 1,04 – 272,4 times. The NH₃ concentration calculated in the water of the Lower Dniester and in the Unguri-Holoșnița Wetland was at the limit of 0,025 mg/dm³, and in the water of Beleu Lake, Slobozia Mare village, and in Manta Lake with non-essential exceedances of the value of maintaining fish life.

Key words: *Monitoring, water quality, national standard, ammonia, water quality index.*

INTRODUCERE

Apele de suprafață și subterane sunt un component important al mediului, iar evaluarea stării lor ecologice este necesară, deoarece poluarea influențează componența lor, starea biodiversității, provoacă eutrofizarea apelor de suprafață, necorespunderea condițiilor de potabilizare, etc. În conformitate cu anexa V din Directiva Cadru 2000/60/CE în domeniul apei [2] informațiile furnizate de sistemul de monitoring al apelor de suprafață sunt necesare inclusiv pentru clasificarea stării corpurilor de apă la proiectarea eficiență a programelor de supraveghere și evaluarea schimbărilor pe termen lung.

Poluarea apelor de suprafață și subterane este cauzată, în cele mai multe cazuri, de deversările apelor uzate insuficient tratate, neepurate, managementul neadecvat al deșeurilor solide, sectorul agrar (dejecțiile animaliere acumulate, îngrășămintele folosite, depozitele de pesticide etc.), sectorul energetic, bazele de produse petroliere, stațiile de alimentare cu petrol și alte surse, care prezintă focare de poluare continuă. De ex., volumul total al apelor uzate în 2019 a fost în Republica Moldova de 678,2 mln m³, dintre care ape convenționale pure 546,2 mln m³ (80,5%), ape poluate – 7,8 mln m³ (1,15%), iar ape epurate suficient doar 124,2 mln m³ (18,3%) [12].

Conform datelor Biroului Național de Statistică cantitatea de deșuri menajere solide formate este în continuă creștere: de la 155,9 mii tone în a. 2009 la 276,01 mii tone în anul 2016 [13].

Astfel este necesară monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor din republică. În Hotărârea Guvernului nr. 932 din 20-11-2013 [8] se transpune parțial art. 8 și anexa V din Directiva 2000/60/CE,

unde se specifică: (1) un sistem complex multianual de evaluare cantitativă și calitativă a apelor de suprafață și ale celor subterane prin utilizarea procedurilor de prelevare a probelor, analiză și sinteză, în scopul gestionării și valorificării durabile a resurselor acvatice [2].

Starea ecologică a apelor de suprafață din țara noastră se caracterizează prin integrarea parametrilor fizico-chimici și microbiologici în 5 clase de calitate [7].

Monitorizarea stării apelor în laboratoare acreditate din țară, care asigură cadrul informațional necesar pentru elaborarea strategiilor, măsurilor de prevenire a consecințelor antropice, calamităților naturale și de remediere a situației ecologice, se efectuează folosind *standardele moldovenești*, aprobate sau adoptate de organismul național de standardizare din Republica Moldova [10].

În lista metodelor standarde folosite și recomandate pentru fiecare parametru evaluat, prezentată în tabelul 2, anexa nr. 1, din Hotărârea Guvernului nr. 932 din 20.11.2013 [8] lipsește amoniacul neionizat și indicele de calitate a apei de suprafață.

În Directiva Consiliului din 18 iulie 1978 (78/659/CEE), anexa 1 [3], condiții preluate în Hotărârea Guvernului nr. 802 din 9.10.2013, capitolul II, tabelul 2 [6], este prezentată lista parametrilor fizici și chimici aplicați pentru apele salmonicole și ciprinicole, fiind menționat amoniacul neionizat (NH_3) cu concentrație orientativă de $\leq 0,005 \text{ mg/dm}^3$ și obligatorie de $\leq 0,025 \text{ mg/dm}^3$.

Pentru a asigura monitorizarea amoniacului neionizat (NH_3) și determinarea indicelui de calitate a apei de suprafață Institutul de Ecologie și Geografie a elaborat standardele [23, 24]:

1. SM 353: 2020. Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniac (NH_3). Metodă de calcul.
2. SM 354: 2021. Calitatea apei. Determinarea indicelui de calitate a apelor de suprafață. Metodă de calcul.

MATERIALE ȘI METODE

Standardele SM 353: 2020 și SM 354: 2021 au fost elaborate în baza principiului de corelare a standardelor moldovenești cu evoluția legislației și dezvoltarea științei și tehnicii (articolul 4, Principiile standardizării naționale, pct. h) și a obiectivelor standardizării naționale din *Legea cu privire la standardizarea națională* nr. 20 din 04.03.2016 (Articolul 3, pct. c, d) [10]:

- c) protecția sănătății și vieții oamenilor, precum și a intereselor consumatorilor;
- d) protecția mediului și utilizarea durabilă a resurselor.

Standardul „SM 353: 2020 Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniac (NH_3). Metodă de calcul” stabilește o metodă de calcul a concentrației amoniacului neionizat (NH_3) în apele naturale și uzate în funcție de pH-ul și temperatura apei în baza rezultatelor determinării conținutului sumar al ionului de amoniu și al amoniacului ($\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$), realizată conform standardelor în vigoare [25-27]. Apele naturale din republică au pH-ul 6,5-7,5, dar ajunge și la 8,5-9,5, când conținutul NH_3 constituie 30-40% din totalul ($\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$). Temperatura apelor de asemenea variază.

Prin tabelele din standard inițial se determină procentajul NH_3 (%) la pH-ul și temperatura apei analizate. Concentrația NH_3 (X_1 , mg/dm^3) în apă din totalul ($\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$) existent se calculează cu formula [23]:

$$X_1 = [C_{\text{NH}_3} \cdot A] : 100, \%$$

unde:

- C_{NH_3} - ponderea conținutului NH_3 (%) pentru pH-ul și temperatura probei de apă conform tabelelor din SM 353: 2020;
- A – conținutul compușilor amoniului ($\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$), mg/dm^3 , determinat experimental în proba de apă utilizând standardele naționale în vigoare [25-27].

Concentrația azotului amoniacal N- NH_3 (X_2), mg/dm^3 , se calculează cu ajutorul formulei:

$$X_2 = X_1 \cdot 0,8235.$$

Metoda din standardul SM 353: 2020 este doar prin calcul, folosind informația existentă a instituțiilor responsabile de monitorizarea calității apei din republică sau cercetări științifice privitor la concentrația sumară a ionului de amoniu și a amoniacului ($\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$). Limita de detecție a metodei este de 0,007% și eroarea medie de 4,32% [19].

Standardul „SM 354: 2021. Calitatea apei. Determinarea indicelui de calitate a apelor de suprafață. Metodă de calcul” se aplică pentru aprecierea stării de calitate a apelor naturale de suprafață conform cerințelor specificate în Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 [7].

În publicațiile științifice internaționale sunt propuse câteva metode de determinare a indicelui de calitate a apei prin selectarea a 6 indicatori de calitate a apei [5, 10, 11, 30], iar indicele propus de Sapkal R. S. (2013) [22] include 25 de parametri, cerințe specifice țărilor de origine.

Standardul național „SM 354: 2021. Calitatea apei. Determinarea indicelui de calitate a apelor de suprafață. Metodă de calcul” este elaborat în baza a 81 de parametri în conformitate cu condițiile specifice naționale din Regulamentul cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață [7].

Indicele de calitate a apelor de suprafață (ICA_{cc} , %) se calculează cu formula:

$$ICA_{cc} = \sum VNC_i : N_i$$

în care:

$\sum VNC_i$ – suma valorilor intermediare ale nivelului de calitate pentru concentrația concretă a parametrilor fizico-chimici și hidrobiologici selectați conform tabelelor din SM 354: 2021;

N_i – numărul parametrilor utilizați pentru calculul ICA_{cc} .

REZULTATE ȘI DISCUȚII

I. Standardul „SM 353: 2020 Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniac (NH_3). Metodă de calcul”.

Domeniul de aplicare a standardului „SM 353:2020. Calitatea apei. Determinarea conținutului amoniacului. Metodă de calcul” este pentru analiza apelor naturale de suprafață, subterane, potabile și uzate după epurare.

Studiul este important deoarece concentrația amoniacului conform Directivei 78/659/CEE trebuie să fie foarte mică în ape pentru a se întreține viața piscicolă: amoniacul neionizat (NH_3) cu concentrație orientativă de $\leq 0,005$ mg/dm³ și obligatorie de $\leq 0,025$ mg/dm³ [3] și limitat doar pentru NH_4^+ (0,5 mg/L) în apa utilizată în scop potabil [9]. Condițiile din Directiva 78/659/CEE de întreținere a vieții piscicole sunt preluate și în Hotărârea Guvernului nr. 802 din 9.10.2013 [6].

În soluții apoase amoniul este simultan sub diferite forme (NH_4^+ și NH_3), în funcție de pH-ul și temperatura apei, dar controlul analitic se realizează prin aceleași metode [26, 28, 29, 31].

Reieșind din informația privind toxicitatea amoniacului pentru biota acvatică, standardul elaborat a fost utilizat pentru calcul conținutului NH_3 în apele fl. Nistru și afluenții lui de dreapta, r. Prut și afluenții lui de stânga, din bazinul hidrografic Dunărea și Marea Neagră și în apa Nistrului Inferior și din Zona Umedă Unguri-Holoșnița în baza rezultatelor din publicațiile științifice existente [14-17, 20].

S-a constatat că în majoritatea probelor de apă din fl. Nistru studiate în diferiți ani (1981-2019) conținutul amoniacului era mai mic de 0,025 mg/dm³. În apa afluenților de dreapta ai fl. Nistru conținutul NH_3 , calculat pentru temperatura de 5°C a fost de la 0,011 mg/dm³ (r. Ichel, s. Ratuș) la 1,14 mg/dm³ (r. Bâc, aval or. Călărași), iar la 15°C a fost de la 0,026 mg/dm³ (r. Ichel, s. Ratuș) la 1,8 mg/dm³ (r. Bâc, aval mun. Chișinău, s. Sângera), 2,7 mg/dm³ (r. Bâc, s. Gura Bâcului), și 3,28 mg/dm³ (r. Bâc, aval or. Călărași), fiind depășită concentrația obligatorie de 0,025 mg/dm³ NH_3 în majoritatea cazurilor la ambele temperaturi de 1,04 – 131,2 ori [15].

Analiza conținutului amoniacului neionizat în apa din r. Prut demonstrează valori mai mici de 0,025 mg/dm³ (în diferiți ani) la temperatura de 5°C în majoritatea secțiunilor, iar la temperatura de 15°C variază de la 0,0003 mg/dm³ (foarte mică) la 0,078 mg/dm³ (or. Cahul) [16], fiind de cca 3 ori mai mare ca cerințele admise în Regulamentul privind condițiile de deversare a apelor uzate în corpurile de apă [6].

În apa afluenților de stânga ai r. Prut un conținut mare a amoniacului s-a evidențiat la temperatura de 5°C și 15°C în multe cazuri: în apa din r. Vilia, s. Tețcani (0,135-0,41 mg/dm³), r. Racovăț, gura de vărsare (0,0445-2,8 mg/dm³), r. Draghiște, gura de vărsare (0,33-0,65 mg/dm³), r. Ciuhur, satele Horodiște și Varatic (0,033-0,167 mg/dm³) și s. Bârladeni (2,03-6,4 mg/dm³), r. Gârla Mare, s. Medeleni - s. Catranâc (0,394-0,818 mg/dm³), r. Gârla Mică, liman (0,141-0,327 mg/dm³), r. Delia, s. Pârlița (0,84-1,78 mg/dm³), r. Nârnova, or. Nisporeni și s. Leușeni (0,27-0,73 mg/dm³), r. Lăpușna, s. Voinescu (0,277-0,65 mg/dm³), r. Sărata, satele Vozniseni, Sărata Nouă, Vâlcele (0,42-0,89 mg/dm³) și gura de vărsare (3,39-7,2 mg/dm³), r. Larga, s. Ciobalaccia (1,17-2,5 mg/dm³) și gura de vărsare (1,7-3,85 mg/dm³). Astfel depășirile valorii obligatorii de 0,025 mg/dm³ NH_3 ajung la cca 288 ori (r. Sărata, gura de vărsare) [16].

Studiul prezenței amoniacului în apele de suprafață din bazinul hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră denotă o variație a concentrației de la mai mică de 0,025 mg/dm³ în apele r. Cogâlnic (amonte or. Hâncești, Cimișlia, Basarabasca), r. Lunga (or. Ceadâr Lunga), r. Taraclia (gura de vărsare) și fl. Dunărea (s. Giurgiulești) până la foarte mare 6,15 (r. Cahul, s. Gavanoasa) – 6,81 mg/dm³ (r. Cogâlnic, or. Cimișlia, albia veche) [14, 17] cu depășiri ale valorii obligatorii până la 272 ori.

Concentrația NH_3 calculată în apa Nistrului Inferior și din Zona Umedă Unguri-Holoșnița a fost la limita obligatorie (0,0243-0,0297 mg/dm³), iar în apa lacului Belev, s. Slobozia Mare, a fost de 0,0041-0,0486 mg/dm³, în lacul Manta de 0,0066-0,0306 mg/dm³ cu depășiri neesențiale ale valorii obligatorii întreținerii vieții piscicole.

Monitorizarea prezenței amoniacului în apele de suprafață este necesară și în activitatea economică piscicolă. Inspectoratul de Protecție a Mediului a constatat (2018) că în activitatea piscicolă se utilizau 2307 bazine acvatice (proprietate de stat, private, prin contract de arendă) [1].

II. Standardul „SM 354: 2021. Calitatea apei. Determinarea indicelui de calitate a apelor de suprafață. Metodă de calcul”.

Standardul SM 354: 2021 stabilește metoda de calcul al indicelui de calitate a apei de suprafață (ICA_{acc} , %), după o scară de 100% în baza claselor de calitate (I-V) conform concentrației substanțelor specificate în Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 [7]. Clasa I a apei se caracterizează cu 100%, clasa II – 75%, clasa III – 50%, clasa IV – 25% și clasa V – 0%, cu excepția pH-ului, unde valorile 7,0-7,5 sunt de clasa I (100%), iar pentru alt pH nivelul de calitate se stabilește conform tabelului 2 din SM 354: 2021.

Valorile intermediare ale nivelului de calitate (VNC, %) s-au determinat în baza curbelor, obținute în funcție de valoarea parametrilor fizico-chimici și hidrobiologici și pontajul clasei de calitate pentru 81 de indicatori menționați în Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 [7].

Indicele de calitate a apei ICA_{acc} , %, se determină prin selectarea setului de parametri de calitate a apei, inclusiv privind importanța lor în raport cu calitatea generală a apei. În metodă se folosește informația existentă a instituțiilor responsabile de monitorizarea calității apei din țară sau cercetări științifice privind componența apelor de suprafață.

Dinamica parametrilor de calitate și valorile nivelului de calitate (%) în baza concentrației lor în apele de suprafață sunt similare celor propuse de Fundația Națională de Sănătate SUA [4].

Clasificarea generală a calității apei de suprafață în funcție de indicele de calitate (ICA_{acc} , %) este menționată în tabelului 1.

Tabelul 1. *Indicele de calitate a apei de suprafață (ICA_{acc} , %), calificativul și clasa de calitate*

ICA_{acc} , %	Calificativul calității apei	Clasa de calitate
91-100	Foarte bună	I
71-90	Bună	II
51-70	Poluare medie	III
26-50	Poluată	IV
0-25	Foarte poluată	V

Limita de calcul al ICA_{acc} este de 1%, sensibilitatea și eroarea metodei este de 0,05%, în care nu se include eroarea metodei utilizate la analiza apei.

Reieșind din valorile intermediare ale nivelului de calitate, obținute pentru concentrația concretă a 5-19 de parametri utilizați în calcul, s-a estimat starea apei de suprafață din Ocolul Silvic Hârjauca (lacul din parcela 16), unde ICA_{acc} , %, a variat de la 71% (15 parametri) la 86% (5 parametri), caracterizând apa ca bună [18, 21].

CONCLUZII:

1. Se constată că standardul SM 353: 2020 elaborat este necesar de utilizat pentru calculul conținutului de amoniac neionizat în apele de suprafață și în bazine acvatice piscicole din republică în baza informației existente a concentrației amoniului ($NH_3 + NH_4^+$), deoarece este demonstrată prezența NH_3 în apele de suprafață din republică, îndeosebi în râurile mici, fiind toxic pentru biota acvatică.
2. Prin standardul SM 354: 2021 de calcul al indicelui de calitate a apei de suprafață se monitorizează starea ecologică a apelor de suprafață din republică. În Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 se rezumă numeroase concentrații ale parametrilor apei într-o singură valoare, dar folosind standardul elaborat sunt evidențiate schimbările calității apei din punct de vedere a poluării. Valoarea ICA_{acc} , % poate servi ca argument pentru potențiala utilizare a acestei surse de apă.

Bibliografie:

1. Anuarul IPM – 2018. Protecția mediului în Republica Moldova. - Chișinău, 2019. - 346 p.
2. Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei.
3. Directiva Consiliului 78/659/CEE din 18.07.1978 privind calitatea apelor dulci care trebuie să fie protejate sau ameliorate pentru a se întreține viața piscicolă.
4. Evaluation of Water Quality Indices: Use, Evolution and Future Perspectives. In: Environmental Monitoring and Assessment, 2018, p. 1-17. DOI: 10.5772/intechopen.79408
5. Horton, R.K. An index number system for rating water quality. In: J. Water Pollu. Cont. Fed. 1965, nr. 37 (3), p. 300-305. Citat în: Rubio-Arias H., Ochoa-Rivero J. M., etc. Development of a Water Quality Index (WQI) of an Artificial Aquatic Ecosystem in Mexico. Journal of Environmental Protection, 2013, vol. 4, no. 11. DOI: 10.4236/jep.2013.411151

6. Hotărârea Guvernului nr. 802 din 9.10.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind condițiile de deversare a apelor uzate în corpurile de apă. În: MO nr. 243-247 din 01.11.2013, art. 931.
7. Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. În: MO din 22.11.2013, nr. 262-267, art. 1006.
8. Hotărârea Guvernului nr. 932 din 20-11-2013 pentru aprobarea Regulamentului privind monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane. În: MO din 29.11.2013 nr. 276-280, art. 1038.
9. Hotărârea Guvernului nr. 934 din 15.08.2007 cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate”. MO nr. 131-135 din 24.08.2007, art. nr. 970.
10. Legea cu privire la standardizarea națională nr. 20 din 04.03.2016. În: MO nr. 90-99/170 din 08.04.2016.
11. Paiu, M.; Breabăn, Iu. *Water Quality Index – an instrument for water resources management. Conference: Aerul și Apa componente ale Mediului*. Cluj Napoca, 2014, p. 391-398. DOI: 10.13140/2.1.3736.3203.
12. *Resursele naturale și mediul în Republica Moldova. Culegerea statistică*. - Chișinău, 2020. - 109 p. https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Mediu/Resurse_naturale_2020.pdf
13. *Resursele naturale și mediul în Republica Moldova. Culegerea statistică*. - Chișinău, 2017. - 109 p. https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Mediu/Resurse_naturale_2017.pdf
14. Sandu, M.; Tarita, A.; Dragalina, G.; Mosanu, E.; Lozan, R. *Non-ionized ammonia pollution level of the small rivers waters in the central region of the Republic of Moldova*. In: Present Environment and Sustainable Development International Conference, Iasi. Ediția 16, 2021, p. 3.
15. Sandu, M.; Nedeașcov, M.; Tăriță, A. *Conținutul amoniacului neionizat în apele din fl. Nistru și afluenții lui de dreapta*. În: Bul. AȘM. Științele Vieții, 2020, nr. 3 (342), p. 168-175.
16. Sandu, M.; Tăriță, A.; Gladchi, V.; Dragalina, G. *Conținutul amoniacului neionizat în apele din r. Prut și afluenții lui de stânga*. În: Studia Universitatis Moldaviae. Seria „Științe reale și ale naturii”, 2021, nr.1 (141), p. 137-145.
17. Sandu, M.; Tăriță, A. *Conținutul amoniacului neionizat în apele de suprafață din bazinul hidrografic Dunărea și Marea Neagră*. În: Bul. AȘM. Științele Vieții, 2021, nr. 1 (343), p. 112-119.
18. Sandu, M. *Indicii de calitate a apelor (studii de caz: apele din Republica Moldova)*. (Ghid științifico-practic). - Chișinău, 2019. - 67 p.
19. Sandu, M. *Metodă de calcul al conținutului amoniacului din apele naturale (Ghid practic)*. - Chișinău: CEP USM, 2004. - 20 p.
20. Sandu, M.; Tăriță, A.; Cozari, T.; Moșanu, El.; Lozan, R. *Conținutul amoniacului neionizat în apele Zonelor Ramsar din Republica Moldova*. În: Conferința științifico-practică cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”. Chișinău. Ediția 8, 2021, vol. 2. p. 61-67.
21. Sandu, M.; Tăriță, A.; Moșanu, El.; Țurcan, S. *Indicele de poluare a apelor de suprafață. Studiu de caz – apele de suprafață din Ocolul silvic Hârjauca (Ghid științifico-practic)*. - Chișinău, 2017. - 38 p.
22. Sapkal, R. S.; Valunekar, S.S. *Development and sensitivity analysis of water quality index for evaluation of surface water for drinking purpose*. In: International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). 2013, nr. 4 (4), p. 119-134. (Online).
23. SM 353: 2020. *Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniac (NH₃). Metodă de calcul*.
24. SM 354: 2021. *Calitatea apei. Determinarea indicelui de calitate a apelor de suprafață. Metodă de calcul*.
25. SM SR ISO 5664:2007. *Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniu. Metoda prin destilare și titrare*.
26. SM SR ISO 715-1: 2005. *Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniu. Partea 1: metoda spectrometrică manuală*.
27. SM SR ISO 715-2: 2005. *Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniu. Partea 2: metoda spectrometrică automată*.
28. *Standard methods for the examination of water and wastewater (1995), 19th Edition*, 1100 p.
29. *Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп*. Под ред. проф. В.А. Фолова. - Ленинград: Химия, 1989. - 592 с.
30. *Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям*. РД 52.24.643-2002, 25 с. Дата введения 01.01. 2004.
31. Новиков, Ю.В.; Ласточкина, К.О.; Болдина, З.Н. *Методы исследования качества воды водоемов*. - Москва: Изд-во Медицина, 1990. - 400 с.

MALADIILE PARAZITARE ALE PEȘTELOR ȘI EFECTELE LOR ASUPRA PRODUSELOR PISCICOLE ȘI SĂNĂTATEA UMANĂ

Rusu Vadim, *doctor, conferențiar universitar*, Dumbrăveanu Dorin, *doctor*, Nedbaliuc Iurie, Budeanu Mihail, *cercetători științifici*, *Universitatea de Stat din Moldova, MEC*.

Fish is one of the staple foods. Fish are susceptible to invasive diseases, some of which are dangerous for the health of the fish themselves and can cause their mass death, others are dangerous for humans, animals and birds that feed on fish. Invasive diseases drastically reduce the quality of fish products: sick fish are emaciated, their tissues have a reduced content of nutrients - fats, proteins and carbohydrates, vitamins and microelements. Invasive

diseases occur against the background of pronounced clinical symptoms, which worsens the presentation of fish products. Affected fish, due to low commercial and nutritional qualities, is used as food for people and animals with restrictions or is subjected to special neutralization. At the same time, there is a decrease in the grade and quality of products, culling of individual batches, a ban on the sale of fresh fish.

Peștele constituie unul dintre alimentele de bază. Peștii sunt sensibili la boli invazive, dintre care unele sunt periculoase pentru sănătatea peștilor înșiși și pot provoca moartea lor în masă, altele sunt periculoase pentru oameni, animale și păsări care se hrănesc cu pești. Bolile invazive reduc drastic calitatea produselor piscicole: peștii bolnavi sunt emaciați, țesuturile lor au un conținut redus de nutrienți - grăsimi, proteine și carbohidrați, vitamine și microelemente. Bolile invazive apar pe fondul unor simptome clinice pronunțate, ceea ce degradează aspectul produselor din pește. Peștele afectat, datorită calităților scăzute comerciale și nutriționale, este folosit ca hrană pentru oameni și animale cu restricții sau este supus unei neutralizări speciale. În același timp, există o scădere a gradului și a calității produselor, se impune sacrificarea loturilor individuale, interzicerea vânzării de pește proaspăt. Paraziții care afectează viața peștilor includ protozoare (clasa *Microsporidea* Butschli, 1881) - *Henneguya zschokkei* (Gurley, 1884), tenii (clasa *Cestodea* Rud., 1808) - *Trienophorus nodulosus* (Pallas, 1781), *T. crassus*, *Ligula intestinalis* (Linnacus, 1758), *Digramma interrupta* (Rudolphi, 1810), *Schistocephalus pungitii* Dubinina 1959. Specii periculoase pentru sănătatea umană, animale și păsările ihtiovore sunt tenia - *Diphyllobothrium latum*, *D. dendriticum*, *D. ditremumrium*, *Diphyllobothrium* sp.

Pentru gestionarea cu succes a pescuitului din iaz, creșterea constantă a productivității acestuia, este foarte important să cunoaștem cele mai frecvente boli ale peștilor, să putem recunoaște aceste boli și să le combatem, să stăpânim metodele de protejare a peștilor de iaz de dușmanii lor. Printre bolile peștilor, un loc mare este ocupat de bolile invazive, ale căror agenți cauzali aparțin lumii animale, diferitelor clase de animale parazite. Bolile invazive ale peștilor sunt împărțite în 5 grupe: protozooze, helmintiaze, crustaceaze, precum și boli cauzate de larvele de moluște bivalve și celenterate.

Cele mai răspândite boli invazive ale peștilor sunt cauzate de protozoare (flagelați, diverși ciliați, sporozoa, cnidosporidii) și diverși viermi paraziți, sau helminți (trematode, monogenei, viermi cestozii și cilindrici, acanthocefali). Printre crustacee există un număr semnificativ de agenți patogeni. Unele larve de bivalve pot provoca boli. Chiar și în rândul celenteratelor, în marea majoritate a organismelor lor libere, există o specie - *Polypodium hydriforme*, care parazitează în caviarul de sturion. Paraziții enumerați se găsesc în pești atât în rezervoare naturale, cât și atunci când aceștia sunt cultivați în iazuri și ferme de reproducere, la incubatoarele de pește. Pentru fermele piscicole, cele mai periculoase boli sunt cele cauzate de protozoare și helminți, în special cele ale căror agenți patogeni se dezvoltă fără gazde intermediare. Acest lucru se datorează, în primul rând, faptului că în fermele de iaz, cu o supraaglomerare de pești, stadiile invazive ale paraziților care se dezvoltă fără gazde intermediare găsesc cu ușurință noi gazde. Ca urmare, numărul acestor paraziți crește rapid, ceea ce duce la apariția bolilor și chiar la moartea peștilor. În același timp, în aceste bunuri piscicole se atestă mai puține boli ale căror agenți patogeni necesită gazde intermediare pentru dezvoltarea lor; acest lucru se explică prin faptul că fauna nevertebratelor - gazde intermediare ale multor paraziți - este relativ săracă în fermele piscicole. Deoarece iazurile sunt în mare parte corpuri de apă de evacuare, fauna nevertebratelor piere în mare măsură în perioada în care acestea rămân fără apă.

În rezervoarele naturale, bolile și moartea peștilor sunt observate mult mai rar decât în fermele de iaz, deoarece condițiile de viață ale peștilor din acestea sunt mai favorabile. În rezervoarele naturale, în ciuda prezenței agenților patogeni, bolile apar rar, fiind favorizate de intervenția umană activă. De exemplu, apariția ergasiloziei și diplostomozei în lacuri este rezultatul activității economice umane. Concentrațiile mari de pește în zone relativ mici, în special în regiunile în care peștele nu este nativ, creează condiții pentru dezvoltarea agenților patogeni ai acestor boli periculoase. Tot ceea ce s-a spus despre bolile peștilor din corpurile naturale de apă se aplică în principal peștilor adulți. Situația este diferită la tineret. În ultimii ani, au apărut studii care indică asupra faptului că factorul parazitar poate avea uneori un impact semnificativ asupra abundenței puietului de pești din corpurile de apă naturale. Moartea puietului de pești de lac poate ajunge la 50% sau mai mult. De aceea, pentru gestionarea corectă a pescuitului, este necesar să se cunoască situația epizootică a acestuia. Doar având o idee clară a compoziției faunei parazite a peștilor din crescătorie se pot elabora planuri de măsuri preventive și se pot organiza corect măsurile terapeutice. Pentru a aborda toate aceste probleme, se efectuează examinări parazitologice speciale ale peștilor împreună cu alte metode de diagnosticare a bolilor. Trebuie avut în vedere că numai semnele clinice nu sunt suficiente pentru a pune un diagnostic. Multe boli invazive de natură variată au o manifestare externă similară. Prin urmare, atunci când se face un diagnostic, este

necesar să se detecteze agentul patogen însuși în cantități suficiente și să se determine specia acestuia. O metodă mai precisă de depistare a paraziților este metoda disecțiilor parazitologice complete.

Girodactiloza. O acoperire gri-albăstruie pe pielea și branhiile unui pește apare cu o boală - girodactiloza. Agentul cauzal al acestei boli este micul vierme *Gyrodactylus* care se hrănește cu celulele pielii. Drept urmare, pielea se subțiază într-o asemenea măsură încât oasele peștelui sparg pielea și ies. Această boală se observă în iazuri atât vara, cât și iarna.

Dactilogiroza crapului. Dactilogiroza crapului este o boală invazivă care afectează branhiile crapului și hibrizilor acestora, afectează alevinii, dar mai des crapii de un an după transplantarea lor în iazuri de hrănire (pești de doi ani). Pentru a distruge paraziții pielii și branhiilor, peștele este trecut prin băi cu soluție de clorură de sodiu 5% timp de 5 minute. După baia salină, peștii sunt așezați pentru ceva timp în apă curgătoare pentru a spăla mucusul și paraziții „inactivați”.

Ichthyophthirioza. Pe suprafața pielii, pe branhiile și corneea ochilor crapilor, în unele cazuri, pot fi observați mici tuberculi albi, mai mici decât un cap de ac. În interiorul tuberculilor se află ciliatul *Ichthyophthirius*. Dacă aceste umflături se dezvoltă pe suprafața ochilor crapului, atunci el poate orbi. Boala este cauzată de o infuzorie izociliară care se reproduce în afara corpului unui pește, formând în prealabil chisturi, din care ies ciliați tineri („vagabonzi”). Aceștia din urmă ajung pe pești și se transformă în paraziți adulți, adică din cocoșa dermică - o pustulă a pielii gazdei - cade un *Ichthyophthirius* adult, care se așează pe fundul rezervorului, se lipește de plante sau obiecte care plutesc în apă, este învelit în mucus - se formează un chist în interiorul căruia se găsesc 200-1000 de ciliați mai tineri („vagabonzi”) care pătrund în mediul extern și devin invazivi.

Arguloza. Pe pielea peștilor, putem găsi, de asemenea, paraziți precum argulus, numit și păduchi de pește. La capătul posterior al corpului acestor crustacee există ventuze puternice. Fălcile sunt echipate cu un trident, cu ajutorul căruia crustaceul mușcă peștele și distruge branhiile. Pentru a elimina păduchii de pește, peștii sunt așezați într-o cutie cu fund de plasă. Această cutie se pune într-o baie cu o soluție 0,001% de permanganat de potasiu (30 min). *Argulus*, sub influența soluției părăsește peștele.

Piscicoloza apare în fermele în care iazurile nu sunt vidate, nu sunt uscate, nu sunt înghețate și dezinfectate, prezintă colmatare, sunt puternic acoperite cu vegetație tare, adică într-o stare insalubră. Lipitoarea se reproduce prin depunerea de coconi la sfârșitul lunii martie (până în noiembrie). La sfârșitul verii, lipitorile tinere ies din coconi și atacă activ generația tânără a diferitelor specii de pești - crap, caras etc.

Cea mai mare intensitate a invaziei se observă în iazurile de iernat printre alevinii de un an și peștii din grupele de vârstă mai înaintate. Un număr mic de lipitori nu au un efect patogen special asupra peștilor adulți; la puii puternic infectați, lipitorile sunt observate pe întregul corp - ochi, cap, branhiile, gură. Lipite de pește, hirudineele formează răni sângerânde, peștele începe să înoate neliniștit, pierde în greutate și apar semne de anemie generală.

Liguloza. Agentul cauzal al acestei boli este un cestod mare de culoare albă sau gălbuie, numit ligulă. Parazitează în cavitatea corpului peștilor. Ligula este cel mai mare dintre paraziții care pot fi găsiți la peștii de apă dulce. Lungimea sa ajunge uneori la mai mult de doi metri. De obicei, un anumit tip de pește se infectează cu liguloză. În același rezervor, alte specii de pești rămân neinfectate. Apare la caras și plătică. Pe parcursul întregului ciclu al bolii, ligulele își schimbă „gazda”, adică organismul viu în care parazitează. Gazda definitivă a acestui parazit sunt păsările care mănâncă pește - pescăruși, în ale căror intestine ajunge la maturitatea sexuală. Împreună cu excrementele păsărilor, larvele ligulelor intră în apă. Mâncând pești parazițați de ligule, păsările se infectează cu acestea. Pătrunzând în pereții intestinelor peștelui, ligula ajunge în cavitatea corpului, unde crește și ajunge la dimensiuni mari. Ligula trăiește în corpul unei păsări timp de 1-2 săptămâni și uneori doar câteva zile. În corpul peștelui, ligula trăiește mult timp - până la 3 ani. Distensia abdominală este un semn de liguloză. Uneori parazitul atinge o asemenea dimensiune, încât apasă pe pereții cavității corpului peștilor și îi rupe, o parte din corpul ligulei iese din locul rupturii, iar în unele cazuri ligula cade în apă, unde continuă să se miște ceva timp.

Costiaza. În unele cazuri, pielea și branhiile peștilor sunt acoperite cu o acoperire gri-albăstruie, care seamănă cu un strat subțire de lapte vărsat. Acest semn indică o secreție abundentă de mucus, exfolierea celulelor pielii. Costiaza este provocată de *Costia necatrix* (*Ichthyobodo necatrix*), protozoare flagelate care se prind de pielea peștilor și determină tegumentul să capete pete alb-gălbui și mucus alb. Această boală afectează alevinii de pește în timpul sezonului cald. Datorită structurii speciale a pielii peștilor, și anume absența unui strat superior, așa-numitul strat corneum, peștii sunt mai sensibili la schimbările bruște de temperatură decât animalele cu sânge cald. Fluctuațiile bruște ale temperaturii irită terminațiile nervoase ale pielii. Cheaguri (trombe) apar în vasele de sânge ale peștilor, înfundând lumenul vaselor și provocând necroza în regiunea respectivă a corpului.

Eficiența pisciculturii comerciale, asigurarea creșterii și dezvoltării normale a peștilor, precum și prevenirea unui număr de boli depind de crearea unui habitat optim și, în primul rând, de un regim favorabil gazos și salin. Aceste condiții se realizează prin selectarea locației optime pentru obiectivul piscicol, a terenului, a compoziției solurilor și a sursei de apă în timpul cercetărilor topografice, geologice și hidrologice aprofundate inițiale, precum și prin organizarea unei monitorizări constante a indicatorilor hidrologici și hidrotehnici ai apei din iazurile folosite. De asemenea, este important să se prevadă schema corectă a iazurilor din viitoarea fermă de pește, astfel încât acestea să aibă o alimentare independentă și constantă cu apă, iar iazul de cap să fie echipat cu un dispozitiv de scurgere pentru eliberarea rapidă a apei și care să asigure realizarea activităților ameliorative specifice.

Una dintre măsurile preventive importante este utilizarea tuturor categoriilor de iazuri în scopul propus, prevenirea introducerii agenților patogeni ai bolilor infecțioase și parazitare ale peștilor în ferme - această activitate de prevenire este una dintre cele mai importante în complexul de măsuri sanitare veterinare efectuate în fermele piscicole.

Principalele măsuri în această direcție sunt respectarea densității de populare a peștilor, care previne deteriorarea habitatului și, ca urmare, creșterea morbidității, examinarea și studiul sistematic al peștilor de toate vârstele în timpul transplantului, transportului și controlului, capturarea, organizarea colectării și distrugerii periodice a peștilor bolnavi și morți, urmată de clarificarea cauzelor bolii și decesului (anumite specii de pești și alte organisme acvatice pot fi purtătoare sănătoase ai principiului infecțios). În unele zone ale iazului, paraziții provoacă daune semnificative fermei piscicole. Diverse nevertebrate (moluște, amfipode, viermi, ciclopi, copepode) pot fi surse de helmintiaze. Cea mai eficientă măsură de combatere a helmintiazelor este drenarea corpurilor de apă și utilizarea peștilor moluscofagi. Dintre măsurile generale veterinar-sanitare și de preventive care asigură bunăstarea epizootică în exploatațile de acvacultură, este de evidențiat respectarea compoziției pe vârstă a stocului de pește și a standardelor veterinar-sanitare pentru transportul peștelui și al materialului săditor. Vorbind despre aplicarea măsurilor sanitare veterinare generale, nu trebuie să uităm de hrănirea peștilor cu furaje complete de înaltă calitate, care asigură dezvoltarea rezistenței persistente a peștilor la diferite boli, dezinfectarea preventivă în timp util a iazurilor de pești, atât prin diverse substanțe chimice (var clor, var nestins sau var stins, formaldehidă etc.), cât și prin utilizarea factorilor fizici (încălzire, uscare, congelare, iradiere cu ultraviolete), aplicarea metodelor mecanice și agroameliorative.

Băi salin. Crapul și hibridii săi, carasul și liniile de reproducție destinate transportului sunt supuse tratamentului obligatoriu în băi cu soluție de clorură de sodiu 5% timp de 5 minute. De asemenea, sunt procesați puii de un an și reproducătorii. Se pregătește o soluție - se cântăresc 5 kg de sare de bucătărie, care este diluată în apă curată de iaz, după care se aduce volumul la 100 dm³. În acest volum pot fi plasate până la 30 kg de pește. Se tratează 3-4 loturi de pește, după care soluția uzată este îndepărtată și înlocuită cu una nouă. Peștele trebuie expus tratamentului exact 5 minute, folosindu-se o clepsidră de 5 minute, și nu ceas de mână sau buzunar, deoarece poate fi comisă o eroare în cronometrare ceea ce va conduce la moartea peștelui odată cu creșterea expunerii. Soluția de sare poate fi preparată în recipiente din lemn sau pânză.

Dacă peștele este transportat pe distanțe scurte, imediat după spălare este încărcat într-un transport de pești vii, ocolind supraexpunerea într-un iaz sau bazin. Temperatura soluției de sare în băi ar trebui să fie de la 6-7 la 15-17°C; la temperaturi sub 4-5°C, eficacitatea băilor de sare scade brusc - paraziții rămân în viață pe corpul peștelui. În același timp, o creștere a temperaturii soluției saline la 18-19°C este periculoasă pentru pești.

Băile cu amoniac. Se aplică în scop terapeutic și profilactic în cazul afecțiunilor peștilor cu tricodiniază, chilodonelloză, dactilogiroză A și B și girodactiloză. Pentru procesare, este necesar să aveți cutii speciale de pânză, o targă rigidă, o clepsidră cu o expunere de 30 de secunde și 1 minut, un termometru de apă și o pipetă de amoniac (cu diviziuni de la 20 la 200 cm³). Soluția de baie se prepară imediat înainte de tratare din amoniac obișnuit (concentrație 24-29%). Peștii din grupele de vârstă mai înaintate (producători și înlocuitori tineri) sunt tratați într-o soluție de amoniac 0,1%. În 100 de litri de soluție de amoniac, până la 30 kg de pește pot fi procesate simultan - nu mai mult de două loturi - la o temperatură de 7 până la 25°C. Pe măsură ce temperatura crește, proprietățile toxice ale amoniacului cresc și efectele nocive ale acestuia asupra peștilor cresc. Durata tratamentului la o temperatură de 7-18°C nu este mai mare de 0,5 minute.

Rezultate bune în lupta împotriva bolilor parazitare ale peștilor se obțin prin tratamentul cu permanganat de potasiu (1:1000 cu o expunere de 20-45 s), băi combinate (NaCl - 1 kg, NaHCO₃ - 1 kg, KMnO₄ - 10 g, CaOCl₂ - 10 g la 1 m³ de apă) timp de 0,5 ore (la o temperatură de 5-7°C), băi de clor (1:1000 timp de 15 min), băi de lizol (pentru toate speciile de pești, cu excepția somonului de reproducție,

la concentrație 1:500, cu timp de tratament de la 5 la 15 s), etc. Tratamentul antiparazitar al peștilor se poate efectua direct în iazurile de iernare de două ori pe an (primăvara și toamna). Pentru dezinfectia în condiții naturale, se folosesc coloranți organici - verde de briliant și purpuriu de bază „K”. În acest caz, cantitatea de medicament este determinată de formula:

$$X = V \cdot P \cdot 100 / L,$$

unde X este cantitatea necesară de medicament, g; V este volumul de apă din iaz, m³; P —concentrația medicamentului, g/m³ (P = 0,15 sau 0,20 g/m³); L este concentrația de colorant uscat, % (indicată pe eticheta recipientului). Cel mai mare efect se obține prin prelucrarea la o temperatură a apei care nu depășește 12-15°C și pH-ul nu mai mare de 8,0.

Siguranța materiilor prime piscicole și a produselor alimentare se evaluează prin conținutul cantitativ și calitativ al substanțelor periculoase de natură biologică și chimică din acestea. În produsele alimentare nu este permisă prezența microorganismelor patogene și a agenților patogeni ai bolilor parazitare, a toxinelor acestora care cauzează boli infecțioase și parazitare sau prezintă un pericol pentru sănătatea umană și animală. Examinarea sanitară și epidemiologică a peștilor, crustaceelor, moluștelor, amfibienilor, reptilelor și produselor acestora pentru prezența agenților patogeni ai bolilor parazitare se efectuează în conformitate cu normele sanitare de control parazitologic și indicatorii de siguranță parazitologică. La pești, crustacee, moluște, amfibieni, reptile și produsele prelucrării acestora, prezența larvelor vii de paraziți periculoși pentru sănătatea umană nu este permisă. Dacă se găsesc larve vii de helminți, trebuie respectate regulile sanitare pentru prevenirea bolilor parazitare. Când acceptați pește viu, verificați dacă este sănătos, lipsit de paraziți (crustacee și helminți), mobil, bine hrănit, fără descumarea solzilor, abraziuni. Peștele nu trebuie să aibă mirosuri stridente (nămol, produse petroliere). Indicatorii calității peștilor vii sunt cuprinși în mod convențional, în trei grupe - viguroși, slabi și foarte slabi. Un pește viguros are solzi strălucitori, strânși, mișcărilor înotătoarelor și întregului corp sunt energice, în apă acesta ocupă o poziție normală (în stare calmă se ține la fundul acvariului), suprafața corpului este curată, fără mucus vizibil, leziuni traumatiche, paraziți și semne de boală. Scos din apă, un astfel de pește se zbate energic, iar când este coborât în apă, înoată rapid până la fund. Peștele slab are culoarea corpului gri, mișcări lente ale aripioarelor, plutește la suprafață, este ușor să-l prinzi cu mâinile. Un astfel de pește trebuie vândut imediat sau trimis pentru procesare. Un pește foarte slab își pierde aproape complet culoarea naturală a corpului, coordonarea mișcărilor este brusc perturbată (fie se află pe fund, fie înoată lent pe o parte sau cu partea dorsală în jos). Trebuie scos imediat din acvariu și trimis spre vânzare.

În ihtioparazitologie, studiul relațiilor din sistemul parazit-gazdă capătă acum din ce în ce mai multă importanță științifică și practică. Acest lucru este deosebit de important atunci când se studiază nivelul de patogenitate a anumitor paraziți, evaluând efectul acestora asupra organismului peștilor în diferite condiții de mediu; nu este mai puțin esențial acest aspect pentru diagnosticarea bolilor parazitare. În procesul realizării lucrării de față au fost colectate eșantioane aparținând mai multor specii de hidrobionți. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. Au fost studiate aspecte ale patogenității parazitului și efectul medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei.

Actualmente, în sistemele de creștere a peștilor se atestă paraziții *Ichthyophthirius multifiliis* (autohton) și *Neoichthyophthirius schlotfeldii* (importat din Asia de Sud-Est). Între aceste două specii de protozoare ectoparazitare există următoarele diferențe: 1. *Ichthyophthirius multifiliis* - se reproduce în mod tradițional pe pielea organismelor acvatice; prezintă un chist de reproducere protejat de o membrană gelatinoasă, diviziunile în care sunt amânate la nesfârșit. Astfel de chisturi apar ca urmare a conjugării trofontilor. Aceste chisturi sunt deosebit de greu de ucis. Pentru a eficientiza metodele de eradicare a paraziților, în cadrul cercetării ne-am stabilit un obiectiv de dezvoltare și testare a preparatelor pe bază de super-solvenți, în scopul sporirii vitezei de penetrare și a permeabilității acestora prin tegumentul organismelor acvatice și membrana chisturilor parazitare ale speciilor *Ichthyophthirius multifiliis* și *Neoichthyophthirius schlotfeldii*. Am luat ca bază pregătirea unei soluții apoase de albastru de metilen și verde de bază (oxalat), cu adaosul diferitelor concentrații de dimetilsulfoxid. Dimetilsulfoxidul (prescurtat DMSO) cunoscut, de asemenea, și ca sulfoxid de dimetil, este un compus organic cu sulf având formula chimică (CH₃)₂SO. Acest lichid incolor e un important solvent polar care dizolvă compușii polari și nepolari, fiind miscibil în apă și într-o varietate mare de solvenți. DMSO are capacitatea de a penetra membranele biologice, inclusiv barierele cutanate. Medicamentul are un efect antiseptic și fibrinolitic moderat. De asemenea, îmbunătățește penetrarea mai multor substanțe medicamentoase prin piele. Am stabilit că cel mai eficient tratament veterinar antiparazitar în cadrul ihtiofitiriozelor susmenționate se bazează pe aplicarea preparatului FMC (3,7 g verde de malachit + 3,7 g albastru de metilen + 1 litru

formaldehidă 32%). Pentru a crește permeabilitatea epiteliului și rata de transport a FMC prin tegument, s-a decis să se utilizeze dimetilsulfoxid (un super-solvent organic) la o rată de 200 ml de dimetilsulfoxid per 1 litru de FMC. Au fost preparate 3 variante de FMC + DMSO: 1. 1 litru de FMC + 0,1 litru de DMSO. 2. 1 litru de FMC + 0,15 litri DMSO. 3. 1 litru de FMC + 0,2 litri DMSO. Pentru a determina cantitatea optimă de DMSO de adăugat, au fost testate preliminar 2 opțiuni - adăugarea a 0,3 L de DMSO la 1 L de FMC și adăugarea de 0,1 L de DMSO la aceeași cantitate de FMC. În primul caz, s-a observat o stare de disconfort și mortalitate nesemnificativă a organismelor acvatice, iar în al doilea caz, nu s-a observat niciun efect asupra manifestării bolii. Toate rezultatele au fost evaluate vizual la fiecare 24 de ore. Au fost atestate următoarele rezultate: 1. FMC + 0,1 DMSO (în a 6-a zi, o ușoară scădere a numărului de chisturi de repaus și chisturi de reproducere, o scădere a daunelor secundare cauzate de saprolegnioză; în a 11-a zi - chisturi unice pe corp și înotătoare, nu se atestă leziuni fungice; în ziua a 14-a, tegumentul este curat, începe restaurarea parțială a epiteliului. 2. FMC + 0,15 DMSO (în ziua a 4-a numărul de chisturi a scăzut cu 50-60%, nu s-a atestat nici o infecție fungică secundară; a 7-a zi – atestarea unor chisturi simple în regiunea operculului branhiilor și înotătoarelor pectorale; în a 9-a zi tegumentul a fost complet curățat și restaurarea este în curs. 3. FMC + 0,2 l de DMSO (în a 2-a zi epiteliul a fost în proporție de 90 - 95% curățat de chisturi, în a 3-a zi hidrobionții au fost complet eliberați de chisturi, epiteliul este restaurat. În timpul lucrului, s-a efectuat o monitorizare constantă a prezenței exemplarelor de ectoparaziți care pluteau liber în apă și a chisturilor latente. Conform rezultatelor obținute, putem recomanda organizațiilor de creștere a peștilor combaterea speciilor tropicale de *ichthyophthirius* prin aplicarea unui preparat format din 1 l de FMC și 0,2 l de dimetilsulfoxid.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectelor 20.80009.7007.23 și 20.80009.7007.11.

Bibliografie:

1. Dumbrăveanu, D.; Rusu, V.; Nedbaliuc, Iu.; Pîrțu, I. *Selectarea și creșterea eficacității medicamentelor veterinare cu adăugarea de dimetilsulfoxid pentru combaterea protozoozelor la pești*. În: Materialele Conferinței științifice națională cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare”, 10-11 noiembrie 2021 / comitetul științific: Igor Șarov [et al.]. – Chișinău : CEP USM, 2021, p. 47–49.

DINAMICA ȘI STRUCTURA PREVALENȚEI GENERALE A POPULAȚIEI DIN MUNICIPIUL BĂLȚI

Tabără Irina, Bodrug Nicolae, *cercetători științifici*, Certan Corina, *doctor în biologie, cercetător științific superior, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

Environmental pollution affects population health depending on the extension and the degree of exposure to environmental factors. In most cases it is difficult to obtain an accurate situation of exposure of population to harmful factors. Health status is determined by: human biology, ecological factors, the socio-economic situation of each person and the quality of medical services. According to regional, the interdependence of those factors could vary, but not significantly. The environmental risks are everywhere, but diminishing them may improve the health status of the population. The main diseases, registered on the territory of Balti municipality, during the 2010–2020 years, are: respiratory system diseases – 27,2%; cardiovascular diseases – 20,5%; digestive diseases – 9,3%; osteo-articular – 6,8% and endocrine ones – 6,2%.

Key words: *health status, harmful factors, environmental quality, general prevalence of the population.*

INTRODUCERE

Conform, Centrului de Sănătate Publică mun. Bălți [1], spațiul aerian este poluat în mun. Bălți, datorită amplasării întreprinderilor industriale, obiectivelor termoenergetice și termice, precum și de traficul intens al transportului auto. Obiectivele termoenergetice și termice sunt poluatorii principali ai spațiului aerian, emisiile lor constituind 84-85%.

În ultimii ani, transportul auto a devenit și rămâne sursa principală de poluare a spațiului aerian, care în prezent constituie 95% din emisiile sumare. Poluarea sporită a aerului atmosferic, îndeosebi în perioada caldă a anului, influențează negativ sănătatea populației, în primul rând, a copiilor. Morbiditatea determinată de calitatea aerului înregistrează un spor al afecțiunilor acute ale căilor respiratorii superioare, inclusiv ale celor însoțite de componentul astmatic, al bolilor ochiului și anexelor lui.

În spațiul aerian au fost emise, în anul 2014, 7024,4 tone de substanțe poluante (în anul 2013 – 616,17 t), ca SO₂, NO₂, CO, pulberi.

Apa, analogic aerului și altor factori naturali ai mediului, este componenta și condiția insubstituentă a procesului de existență a vieții. Populația folosește pentru necesitățile fiziologice apa din surse de suprafață și cele subterane de profunzime (fântâni de mină și arteziene, izvoare). Sursele de poluare a apei potabile pot fi de origine chimică sau biologică. În ambele cazuri, poluarea poate fi naturală (în cazul diferitor procese naturale, calamități etc.) sau antropogenă.

Rezultatele investigațiilor efectuate în anul 2014 ne arată că din 88 de surse publice de apă examinate, 76% nu corespund cerințelor igienice, la conținutul de reziduu sec, nitrați, duritatea totală și 67% la parametrii microbiologici. Apa din bazinele de suprafață a zonelor de recreere, în număr de 42 probe, nu corespunde cerințelor igienice la parametrii microbiologici.

Apa potabilă din sursele decentralizate, din care se alimentează majoritatea populației din mediul rural, este un factor de risc care compromite sănătatea populației, contribuind la dezvoltarea stărilor prepatologice și la apariția maladiilor sistemului digestiv, în particular a cariei și fluoroziei dentare, anemiilor, nefro- și urolitiazelor [1].

MATERIALE ȘI METODE

Studiul dat a fost realizat în cadrul proiectului „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, unde au fost analizați indicatorii stării sănătății populației din Regiunea de Dezvoltare Nord (RD Nord).

Pentru desfășurarea cercetărilor au fost utilizate datele statistice ale Ministerului Sănătății al RM, privind starea sănătatea populației, din RD Nord [2] și supusă estimării comparative. A fost stabilită structura și dinamica mortalității generale a populației din mun. Bălți și RD Nord, pe perioada anilor 2010–2020.

Anterior, au fost efectuate cercetări privind impactul antropic asupra resurselor de apă [3], gestionării deșeurilor [4] și stării sănătății populației [5–7].

În contextul cercetărilor anterioare lucrarea dată prezintă interes deosebit, deoarece activitățile antropice, din regiunea dată, au un impact major asupra sănătății populației.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform datelor obținute, rata prevalenței generale a populației, din mun. Bălți, are valori variabile, cu tendințe de ascendență de la 6730,3 cazuri la 10 mii loc. (2010) până la 9167,8/10 000 (2012 - valoarea maximă);

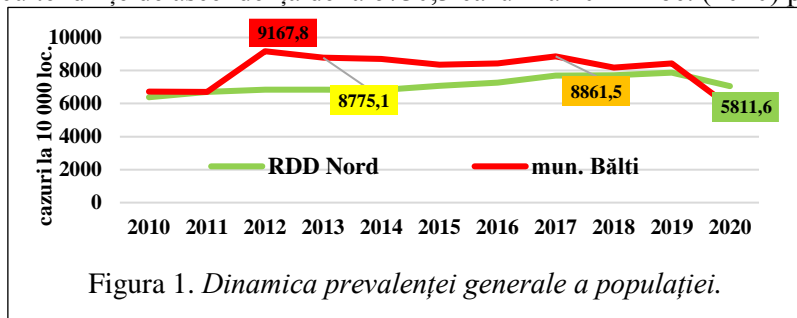


Figura 1. Dinamica prevalenței generale a populației.

apoi se atestă un trend descendent continuu până la 5811,6/10000. Astfel, comparativ cu 2010 valoarea acestui indicator s-a micșorat cu cca 13,7%; iar față de 2019 a avut loc o micșorare esențială cu cca 31,0%. Valoarea minimă a fost înregistrată în 2020 cu 5811,6/10 000 (fig. 1).

Valoarea medie a prevalenței

generale a populației din mun. Bălți, pe perioada a. 2010–2020, constituie – 8014,18 cazuri la 10 mii locuitori; fiind cu cca 12,6% mai înaltă față de RDN; față de RD mun. Chișinău fiind cu cca 22,9% mai mică; iar față de total pe municipii cu cca 20% mai mică (fig. 2).

Principalele maladii în structura generală a prevalenței din mun. Bălți pe perioada de estimare sunt: *afecțiunile sistemului respirator, maladiile cardiovasculare și digestive*. Dinamica acestui grup de maladii sun reprezentate în fig. 3–5.

Pe toată perioada de estimare *afecțiunile sistemului respirator* se menține stabil pe primul loc, având valoarea medie 2179,6 cazuri la 10 mii loc. și constituind 27,2% din numărul total de maladii (vezi fig. 3).

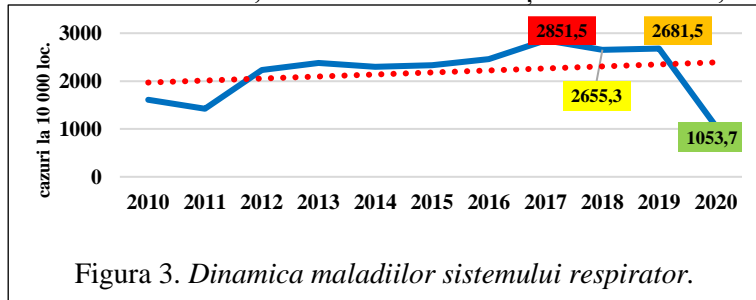


Figura 3. Dinamica maladiilor sistemului respirator.

60,7%. Valoarea maximă a fost înregistrată în 2017; cea minimă în 2020.

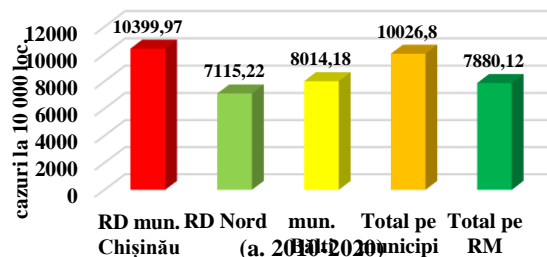
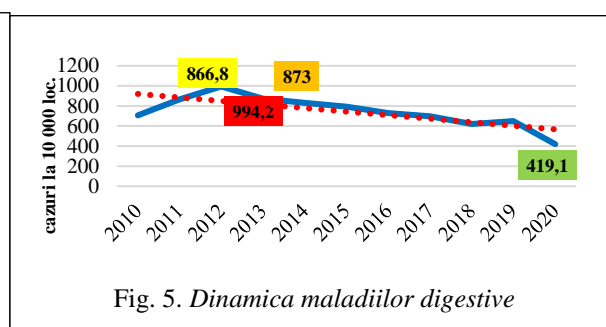
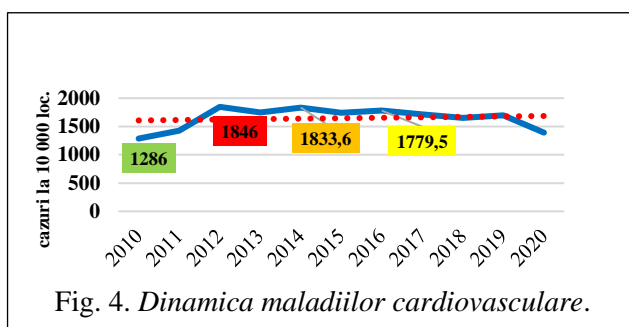


Figura 2. Prevalența generală a populației pe

Dinamica acestui grup de maladii au un caracter variabil, cu tendințe evidente de ascendență față de 2010. Așa dar, dacă în 2010 au fost înregistrate 1610,8/10 000, atunci, către 2020 a atins la 1053,7/10000). Comparativ cu 2010 a avut loc o micșorare substanțială de cca 34,6 la sută, iar față de 2019 cu cca

Locul II în structura prevalenței generale le ocupă, stabil, *maladiile cardiovasculare*, care constituie 20,5% (1645,7/10 000) din numărul total de îmbolnăviri (fig. 4).



Dinamica maladiilor cardiovasculare au un caracter oscilator cu trend de majorare. Așadar, dacă în 2010 au fost înregistrate 1286,0/10 000 (valoarea minimă), atunci către 2020 au atins valoarea de 1388,4/10000, deci, a avut loc o majorare cu cca 8,0%; iar față de 2020 se atestă o scădere cu cca 18,1%. Valoarea maximă a fost înregistrată în 2012 cu 1846,0 cazuri la 10 mii locuitori, cea minimă în 2010 cu 1286 cazuri la 10 mii locuitori.

Maladiile sistemului digestiv se plasează pe locul III, constituind 9,3% din total, având valoarea medie – 743,7/10 000 (fig. 5). Dinamica maladiilor respective are, de asemenea, un caracter oscilatoriu cu o tendință de micșorare (de la 707 până la 419,1 cazuri la 10000 loc.), ce constituie o diminuare de cca 40,7%; iar față de 2019 cu cca 35,4%. Valoarea maximă a fost înregistrată în 2012 (994,2/10 000), iar cea minimă în 2020 cu 419,1 cazuri la 10 mii locuitori.

Astfel, structura prevalenței generale rămâne a fi stabilă pe toată perioada de estimare, cu predominarea *maladiilor sistemului respirator, cardiovascular și celui digestiv*.

Bibliografie:

- https://repository.usmf.md/bitstream/20.500.12710/6711/1/44_45_Unii_factori_de_mediu_si_de_sanatate.pdf;
 - Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Moldova anul 2020*. Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale. ANSP. - Chișinău 2021. Accesat <https://ansp.md/>;
 - Mogîldea, V., et al. *Sursele de impact asupra resurselor de apă. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord*. - Chișinău, 2020, p. 101–109.
 - Bulimaga, C. *Impactul și gestionarea deșeurilor. Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. - Chișinău, 2020, p. 112–113.
 - Bodrug, N. *Unele aspecte ale mortalității populației din municipiul Bălți*. În: Conf. șt. naț. cu participare internaț. „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”. (ed. a 4-a). Bălți, 2020. (Tipogr. „Indigou Color”). p. 265–268.
 - Bodrug, N.; Bulimaga, C. *Dinamica prevalenței generale a populației din regiunea de dezvoltare nord a Republicii Moldova*. În: Conf. șt. naț. cu participarea internaț. Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective (ed. a 5-a). - Bălți, 2020, p. 257–262.
- Bodrug, N.; Bunduc, P. *Starea de sănătate a populației*. În: Studiul diagnostic al ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. - Chișinău: Tipogr. „Impressum”, 2020, p. 61–66.

ANALIZA MODULUI DE UTILIZARE A TERENURILOR ÎN MUNICIPIUL BĂLȚI (REPUBLICA MOLDOVA)

Țugulea Andrian, *doctor*, Bejan Iurie, *doctor, conferențiar cercetător*, Mogîldea Vladimir, *doctor, Institutul de Ecologie și Geografie, MEC*.

The purpose of this study is to highlight the use of land in Balti. Thus, out of the 7798.54 ha according to the Land Cadastre, the lands with agricultural destination predominate - 50% (4001.44 ha), followed by those of constructions and yards - 28% (2138.25 ha), the forests -9% (722.75ha), land occupied by water and land for streets and markets by 4%, roads - 3% and other land including degraded. In rural areas, agricultural land predominates, and in urban areas - buildings and yards.

Key words: *land use, arable land, construction, water, pastures, forests.*

INTRODUCERE

Expansiunea urbană contribuie la creșterea urbană, la modificările structurii spațiale și la modelele spațiale în zonele suburbane în cazul orașelor mari. Urbanizarea a condus la schimbări ale caracteristicilor rurale tradiționale spre caracteristicile urbane. Aceasta nu afectează doar caracteristicile societății, economiei și culturii, ci și afectând profund starea mediului. Astfel, urbanizarea este strâns legată de creșterea populației și modificările în utilizarea terenurilor [4, 6]. Mai mult, urbanizarea este marcată de

dezvoltarea așezărilor la scară largă, a industriei, a centrelor de activitate economică și a conectivității sistemului rețelei de transport [5]. Creșterea activităților socio-economice are impact asupra congestiei traficului, poluării, extinderii urbane, conversia terenurilor agricole productive, probleme socio-economice și scăderea calității mediului [2].

În această ordine de idei scopul acestui studiu este aprecierea modului actual de utilizare a terenurilor în municipiul Bălți, în baza analizei imaginilor satelitare actuale.

Arealul de studiu – mun. Bălți, este predominant de soluri cernoziomice tipice moderat humifere. În partea dreaptă a Răutului, în cartierul Slobozia, se întâlnesc cernoziomurile tipice slab humifere. Vegetația ierboasă foarte bogată și variabilă a contribuit la formarea unui strat profund de sol bine structurat și humificat. Pe luturile loessoide cuaternare s-au format cernoziomuri tipice slab humifere. Prezența aproape de suprafață a apelor freatice a condiționat formarea clasei de soluri hidromorfe (cernoziomoide), iar prezența în rocile parentale a apelor freatice și a sărurilor solubile contribuie la formarea solurilor halomorfe [7]. Varietatea zonală al învelișului de sol include mai multe tipuri: cenușii albice, cenușii tipice, cenușii molice, cernoziomuri argiloiluviale, cernoziomuri levigate, cernoziomuri tipice moderat humifere. În această consecutivitate sunt răspândite solurile în direcția nord-sud (zonalitatea orizontală) și de sus în jos [8].

MATERIALE ȘI METODE

Harta „Modul de utilizare a terenurilor în Regiunea de Dezvoltare Nord” (Fig. 1) a fost creată în baza interpretării imaginilor Sentinel – 2 cu rezoluția de 10 m cu ajutorul softului ArcGIS 10.5. Clasificarea hărții a fost realizată în conformitate cu Sistemul FAO de Clasificare a Acoperirii Terenului – Corine Land Cover Land Use, la nivelul II de clasificare și cuprinde 7 categorii de terenuri – arabil, pășuni, plantații multianuale, păduri, ape și intravilan [3].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Mun. Bălți, inclusiv comunele Sadovoe și Elizaveta, conform Cadastrului funciar pentru anul 2020, ocupă o suprafață de 7800,57 ha [1]. La nivel de municipiu acestea nu sunt repartizate uniform.

Terenurile arabile cuprind terenurile pe care se execută arătură, cultivate cu cereale, culturi tehnice, legume și unele culturi furajere. Ele reprezintă principala formă de utilizare a terenurilor la nivel de municipiu, deținând în prezent 4001,442 ha (sau 51% din mun.) (Fig. 2). În profil spațial terenurile arabile au o repartitie neuniformă, majoritatea poziționându-se la periferia municipiului, sau în localitățile rurale. Gradul de asigurare a populației cu teren arabil este de 0,028 ha/loc. La nivel de localitate, satul Sadovoe deține 809,711 ha (0,60 ha/loc) iar în localitatea Elizaveta gradul de asigurare a populației cu terenuri arabile este de 0,71 ha/loc (2405,68 ha).

În viitorul apropiat sunt necesare măsuri de reducere a acestor suprafețe, în special pe contul terenurilor degradate și celor de versant. Acest lucru poate fi realizat numai prin introducerea stimulilor economici pentru micii proprietari. Scopul final al acestor măsuri trebuie să fie ridicarea productivității terenurilor arabile: mărirea suprafeței parcelelor, creșterea gradului de mecanizare și chimizare, introducerea asolamentelor ș.a. [3].

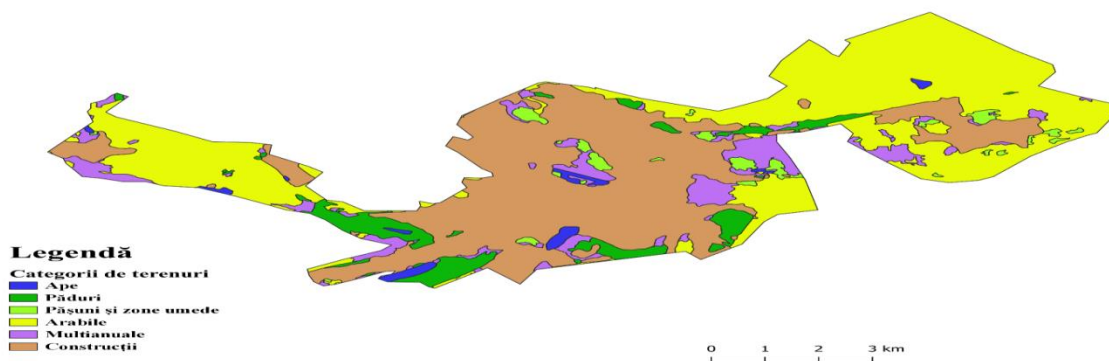


Fig. 1. Modul de utilizare a terenurilor în mun. Bălți.

În mun. Bălți, această categorie ocupă doar 3% din terenuri (249,63 ha). Dintre acestea, 120,87 ha sunt în satul Sadovoe, 117,35 ha în Bălți și doar 11,41 ha în s. Elizaveta. Aici predomină livezile cu 234,28 ha, și doar 19 ha vii, 10 ha pepiniere pomicele și 1,79 ha de teren ocupate de alte plantații.

Comparativ cu Regiunea de Dezvoltare Nord (RDN) procentul terenurilor ocupate de plantele multianuale este mult mai redus. În RDN se concentrează 18,8% din toate terenurile cu plantații multianuale. Ponderea mică a plantațiilor în raioanele de Nord este cauzată și de frecvența foarte mică a

viilor (0,7%), în comparație cu cele de Sud (10,1%) sau Centrale (6,4%), influențată de specificul agro-climatic al acestei culturi [3].

În municipiul Bălți, suprafața *pădurilor* este de 722,75 ha, ceea ce constituie 9% din terenuri. Majoritatea pădurilor sunt amplasate la periferia orașului Bălți, în partea de S, SV și NE a orașului (Fig. 1). Gradul de asigurare cu terenuri împădurite este foarte mic, de doar 0,005 ha/loc. Mun. Bălți poziționându-se în câmpia Bălților, suprafața silvică este mult mai restrânsă. Aceasta se caracterizează prin cel mai înalt nivel de utilizare agricolă a teritoriului, altitudini mai joase și condiții climatice mai aride. Suprafețele forestiere aici sunt fragmentate și răspândite preponderent pe terenurile degradate.

În ultimii ani se înrăutățește componența pe specii a pădurilor; scade mult ponderea pădurilor naturale seculare; se diminuează substanțial gradul de asigurare a populației cu păduri [3].

Terenurile *fondului acvatic* includ în componența sa albiile cursurilor de apă, cuvele lacurilor, a iazurilor și a rezervoarelor de apă, mlaștinile, terenurile pe care sunt amplasate construcții hidrotehnice și alte amenajări hidrotehnice, precum și terenurile repartizate pentru fâșiile de deviere (de pe maluri) a râurilor, a bazinelor de apă, canalelor magistrale inter gospodărești și a colectoarelor. Ponderea acestor terenuri în mun. Bălți este de 4% (298,56 ha). Cele mai extinse terenuri sub ape se întâlnesc în or. Bălți, cu suprafața de 178 ha.

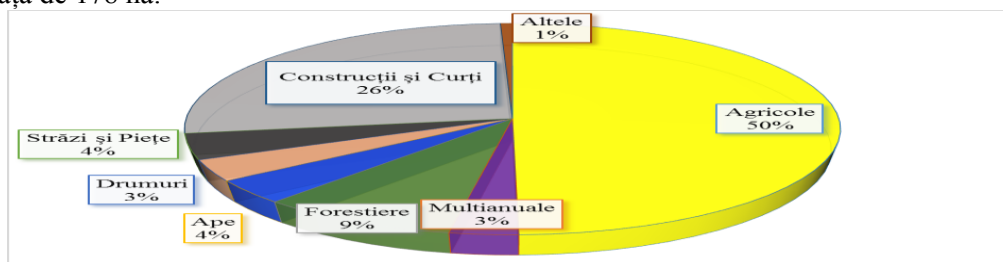


Fig. 2. Repartizarea terenurilor după modul de utilizare în mun. Bălți Efectuată de autori conform datelor [1].

Terenurile aflate sub construcții dețin o pondere de 33%. Aici se includ suprafețele construite, spațiile și căile de acces dintre acestea din cadrul orașului și satelor. Cea mai mare suprafață construită o deține or. Bălți, aici sunt 131,44 ha de drumuri, 286,34 ha străzi și piețe și 2017,12 ha de construcții și curți. La polul opus sunt localitățile rurale. Astfel în satul Sadovoe sunt 45,22 ha de drumuri, 8,26 ha străzi și piețe și 45,51 ha de construcții și curți unde locuiesc 1340 locuitori. Astfel, la nivel de municipiu, fiecărui locuitor îi revine 0,02 ha de spațiu ocupat de construcții.

În profilul administrativ-teritorial (Fig. 3), modul de utilizare a terenurilor diferă în mediul urban față de cel rural. Astfel în or. Bălți cea mai mare parte din teritoriu (57%) este ocupată de construcții, drumuri, piețe și curțile caselor. Terenurile cu destinație agricolă ocupă 22%, cele forestiere – 16% și apele – 4% iar 1% sunt alte terenuri.

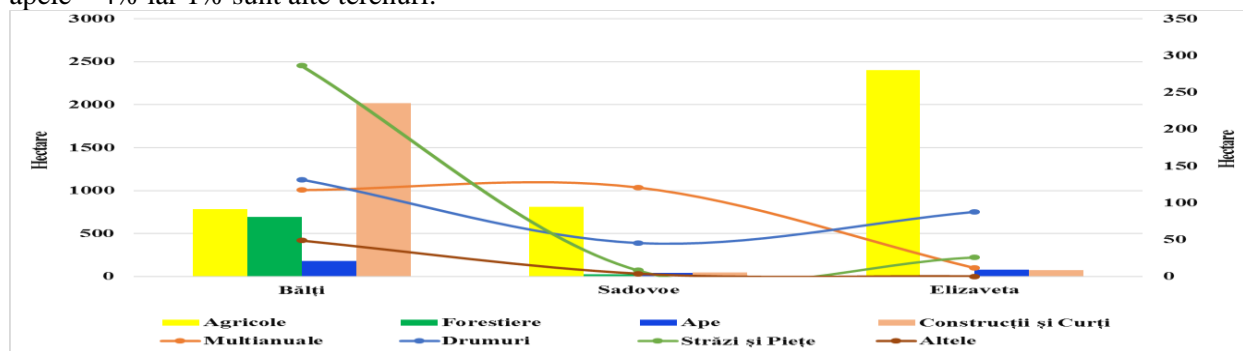


Fig. 3. Modul de utilizare a terenurilor în provid administrativ-teritorial al mun. Bălți.

În mediul rural, localitățile Sadovoe și Elizaveta, predomină terenurile cu destinație agricolă. În satul Sadovoe ponderea terenurilor agricole deține 85%, terenurile sub construcții – 9%, forestiere – 2%, ape – 4%. În satul Elizaveta ponderea terenurilor agricole este de 90%, terenurile sub construcții – 7%, și ape – 3%.

CONCLUZII:

După modul de utilizare a terenurilor, în mun. Bălți 53% din terenuri sunt cele cu destinație agricolă. La nivel de localitate terenurile cu utilizare agricolă au o următoare repartizare: or. Bălți – 22%,

s. Sadovoe – 85%, s. Elizaveta – 90% din total. La nivelul urbei Bălți predomină terenurile ocupată de construcții, drumuri, piețe și curțile caselor – 57%.

Spațiul forestier, datorită altitudinii mai joase și condițiilor climatice mai aride specifice câmpiei Bălților, este redus, de doar 9% din teritoriu.

Notă: *Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectelor: 20.80009.7007.11 – „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile” și 20.80009.7007.08 – „Modelarea spațio-temporală a factorilor abiotici de mediu pentru estimarea stabilității ecologice a peisajelor”.*

Bibliografie:

1. Agenția Relații Funciare și Cadastru. *Cadastrul funciar al Republicii Moldova* (2004-2019).
2. Batara, Surya; Agus, Salim; Hernita, Hernita, Seri, Suriani, Firman, Menne and Emil Salim Rasyidi. Land Use Change, Urban Agglomeration, and Urban Sprawl: A Sustainable Development Perspective of Makassar City, Indonesia. In: *Land* 2021, 10, 556. <https://doi.org/10.3390/land10060556>.
3. Bejan, Iu. *Analiza modului de utilizare a terenurilor în Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova*. În: *Provocări și tendințe actuale în cercetarea componentelor naturale și socio-economice ale ecosistemelor urbane și rurale 2020*. - Chișinău, 23 iunie 2020, p. 104-107.
4. Jiang, Y.; Hou, L.; Shi, T.; Ning, Y. Spatial Zoning Strategy of Urbanization Based on Urban Climate Co-Movement: A Case Study in Shanghai Mainland Area. *Sustainability* 2018, 10, 2706.
5. Surya, B.; Ahmad, D.N.A.; Bahrin, R.S.; Saleh, H. Urban farming as a slum settlement solution (study on slum settlements in Tanjung Merdeka Village, Makassar City). *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2020, 562, 012006.
6. Surya, B.; Ahmad, D.N.A.; Sakti, H.H.; Sahban, H. Land Use Change, Spatial Interaction, and Sustainable Development in the Metropolitan Urban Areas, South Sulawesi Province, Indonesia. *Land* 2020, 9, 95.
7. Ursu, A. *Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor*. Chișinău: Tipogr. Acad. de șt., 2006. 232 p.
8. Ursu, A.; Overenco, A.; Vladimir, P.; Marcov, I. *Solurile halomorfe din stepa Bălților*. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei: Științele vieții*, nr. 1 (313), 2011, p. 154-160.

MĂSURI ȘI TEHNOLOGII DE ATENUARE A IMPACTULUI SECETELOR ASUPRA ROADEI DE FLOAREA-SOARELUI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Boian Ilie, *doctor în științe agricole, conferențiar universitar; șef departament Științele Solului, Geografie, Geologie, Silvicultură și Design, cercetător științific superior, Domenco Rodion, doctor în științe geonomice, lector; cercetător științific superior, Centrul Genetică Funcțională, Universitatea de Stat din Moldova, MEC.*

In order to argue the measures and technologies to mitigate the impact of drought on sunflower fruit in the Republic of Moldova, the drought of 2020 and its impact on sunflower productivity were analyzed. From a meteorological point of view, the year 2020 on the territory of the Republic of Moldova was manifested by a very high thermal regime of the air and an annual amount of precipitation below the norm, distributed very unevenly in time and space. The average annual air temperature in the territory was +10.7 .. + 13.1°C, exceeding the norm by 2.6-3.7°C and is signaled for the first time in the whole period of instrumental observations. The annual amount of precipitation falling on the territory of the country was basically 355-615 mm, or 70-105% of the norm. The very high thermal regime and the significant deficit of precipitation, reported on the territory of the Republic of Moldova during March-April and July-September 2020, determined the establishment of atmospheric drought and, respectively - of pedological drought. The water requirement of agricultural plants, in the conditions of the Republic of Moldova, is satisfied by the precipitation in wet years by 74-100%, in years with average humidity - by 42-85%, and in dry years only by only 11-58%. The degree of water supply of the seedlings substantially influences the obtaining of high and stable yields of agricultural crops. Optimizing the water supply of plants throughout the growing season is possible only by the correct choice of irrigation methods, techniques and equipment..

Key words: *sunflower, hybrids, global production, statistical programmes, heat regime, water regime.*

INTRODUCERE

În Republica Moldova, secetele sunt considerate unele dintre cele mai complexe și mai periculoase fenomene meteo-climatice, reprezentând trăsătura specifică a climei regionale.

În calitate de obiect de studiu a fost selectată floarea-soarelui, care este una dintre principalele culturi agricole cultivate pe tot teritoriul țării noastre. Această cultură prețioasă se caracterizează printr-o plasticitate ecologică ridicată, dar necesită, în general, o climă caldă și moderat umedă. Din literatura de specialitate este bine cunoscut faptul că floarea-soarelui se dezvoltă bine în zonele în care cad anual 450 - 600 mm de precipitații, dar se poate dezvolta și în zonele în care cantitatea lor anuală însumează cel puțin 350 mm. Consumul cel mai mare de umezeală se înregistrează în perioada de formare a capitulului - umplerea semințelor, numită perioadă critică, care determină reușita procesului de dezvoltare și mărirea roadei de semințe de floarea-soarelui [3, 4, 6].

Cercetarea de față a avut drept scop studierea impactului secetelor asupra roadei de floarea-soarelui

pe teritoriul Republicii Moldova în contextul schimbărilor climatice regionale, cu stabilirea metodelor și a tehnologiilor moderne pentru diminuarea impactului menționat, ce vor prezenta un interes deosebit pentru agricultori în gestionarea riscului secetelor.

METODE ȘI MATERIALE APLICATE

Pentru realizarea acestui studiu au fost utilizate datele din arhivele Serviciului Hidrometeorologic de Stat, Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, Biroului Național de Statistică pentru perioada de studiu 2001-2020. Datele menționate au fost sistematizate, prelucrate, interpretate grafic și cartografic cu ajutorul programelor statistice - Statgraphics și QGis în conformitate cu obiectivele propuse.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În ultimele două decenii (2001-2020), conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat, Republica Moldova s-a confruntat cu cinci secete deosebit de severe, care au dus la reducerea semnificativă a producției agricole.

Datele Biroului Național de Statistică (BNS) confirmă pierderi semnificative a roadei globale la principalele culturi agricole, inclusiv a florii-soarelui, în anii secetoși din ultimele două decenii față de roada medie globală din deceniul anterior anului secetos.

Astfel, în urma secetei din anul 2003, producția agricolă a scăzut cu 14%; în anul 2007, când țara noastră s-a confruntat din nou cu o secetă catastrofală după suprafața afectată, producția agricolă a înregistrat o scădere de 23%; anii secetoși, 2012 și 2015, au cauzat o descreștere a producției agricole de 22% și, respectiv, de 13%. Seceta catastrofală și foarte aspră din anul 2020 a redus producția agricolă a republicii cu peste 25%, comparativ cu cea din anul 2019 [2].

În scopul argumentării măsurilor și tehnologiilor de atenuare a impactului secetei asupra roadei de floarea-soarelui în Republica Moldova, a fost analizată seceta din anul 2020 și impactul ei asupra productivității florii-soarelui.

Din punct de vedere meteorologic anul 2020 pe teritoriul țării s-a manifestat prin regim termic foarte ridicat al aerului și cantitate anuală de precipitații sub limitele normei, repartizate foarte neuniform în timp și spațiu. Temperatura medie anuală a aerului a constituit în teritoriu +10,7..+13,1 °C, depășind norma cu 2,6-3,7 °C și se semnalează pentru prima dată din toată perioada de observații instrumentale.

Cantitatea anuală de precipitații căzute pe teritoriul țării în anul 2020 a constituit în fond 355-615 mm, sau 70-105% din normă. În perioada de vegetație, pe 80% din teritoriul republicii, au căzut 295-515 mm (75-110% din normă), iar în restul teritoriului – 255-270 mm (65-70% din normă).

În primăvara anului 2020 cea mai uscată a fost luna aprilie. Pe parcursul acestei luni în teritoriul țării s-a semnalat vreme neomogenă după regimul termic și cu deficit mare de precipitații (fig. 1, 2). Temperatura medie lunară a aerului a fost mai ridicată față de valorile normei cu 0,5-2,0 °C și a constituit +9,0..+11,8 °C [1].

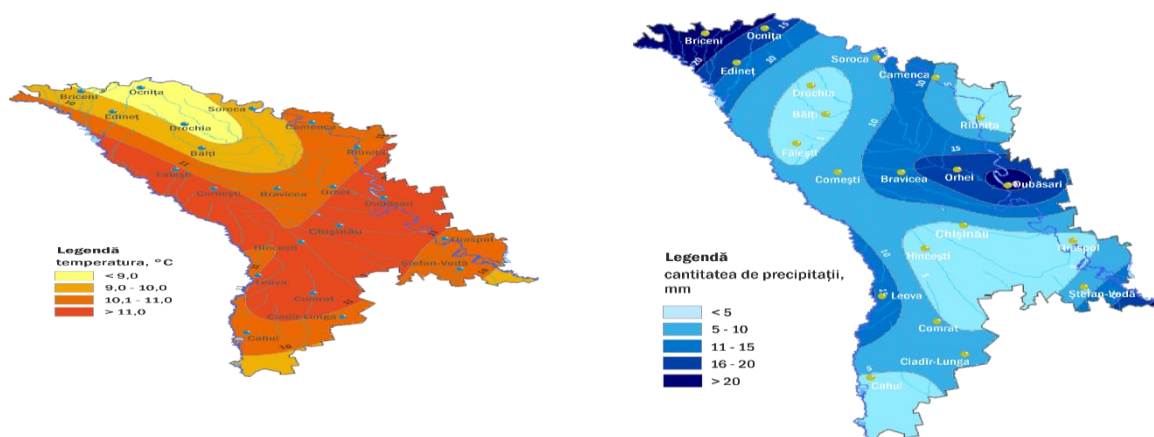


Fig. 1. Temperatura medie a aerului în luna aprilie 2020.

Fig. 2. Cantitatea de precipitații (mm) în luna aprilie 2020.

Cantitatea precipitațiilor căzute în luna aprilie a constituit 1-29 mm (3-60% din normă), izolat precipitațiile au lipsit. Deficitul de precipitații și rezervele scăzute de umiditate productivă în sol, semnalate în decursul lunii aprilie, au creat condiții nefavorabile pentru efectuarea semănatului culturilor prășitoare, inclusiv a florii-soarelui.

La situația din 28 aprilie rezervele de umezeală productivă în stratul arabil al solului în semănăturile cu floarea-soarelui din republică au constituit în fond 5-20 mm (20-65% din normă), izolat

în nordul țării – 25-35 mm (80-120% din normă), iar în stratul de sol cu grosimea de 1 m rezervele de umezeală productivă au constituit în fond 45-75 mm (30-65% din normă), izolat în nordul țării – 90-140 mm (75-95% din normă).

Vara anului 2020 în Republica Moldova a fost caniculară și în fond cu deficit de precipitații. Temperatura medie a aerului pentru acest sezon a constituit în teritoriu +20,7..+23,7 °C, fiind în general cu 1,9-2,9°C mai ridicată față de normă, ceea ce se semnaleză în medie o dată în 10-15 ani din toată perioada de observații instrumentale. În decursul sezonului de vară pe 75% din teritoriul republicii cantitatea de precipitații a constituit 80-140 mm (40-75% din normă), iar în unele raioane - 155-205 mm (80-95% din normă). În lunile iulie și august pe o mare parte a țării s-a observat deficit semnificativ de precipitații, când pe 80% din suprafața republicii au căzut doar 15-60 mm (15-45% din normă).

Cea mai caldă și aridă vreme s-a semnalat în luna august (fig. 3, 4). Temperatura medie lunară a aerului a depășit norma cu 2,5-4,0 °C și a constituit +21,5..+24,5 °C.

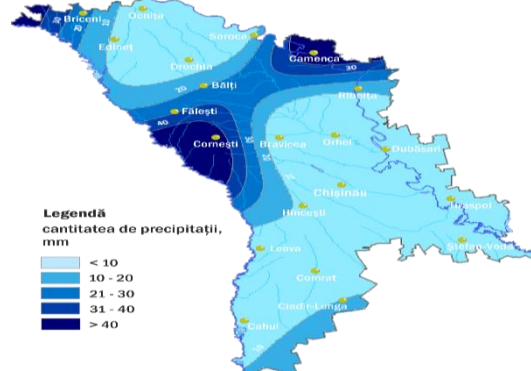
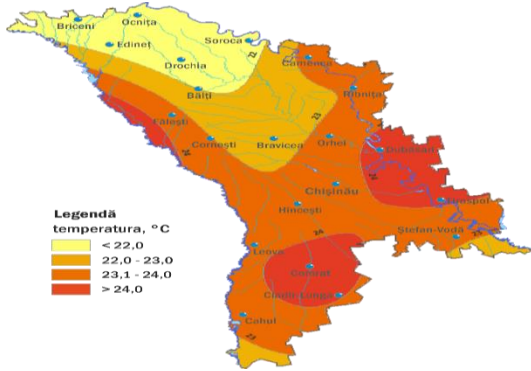


Fig. 3. Temperatura medie a aerului în luna august 2020.

Fig. 4. Cantitatea de precipitații (mm) în luna august 2020.

Cantitatea precipitațiilor căzute în decursul lunii august pe 70% din teritoriul țării a constituit 1-15 mm (2-30% din norma lunară), izolat (20% din teritoriu) – 20-30 mm (40-55% din norma lunară). În restul teritoriului cantitatea lor a constituit 48-51 mm (85-95% din norma lunară).

La situația din 28 august rezervele de umezeală productivă în stratul de sol cu grosimea de 1 m pe terenurile cu floarea-soarelui au fost foarte joase și în fond au constituit 5-30 mm (5-35% din normă), în unele raioane solul a fost complet uscat. Coeficientul hidrotermic în luna august pe teritoriul țării a constituit o valoare medie de 0,2 și corespunde secetei foarte puternice.

Conform datelor BNS în anul 2020 recolta medie de semințe la 1 ha de floarea-soarelui în republică a constituit circa 11 q/ha, fiind de peste două ori mai mică față de roada medie din 2019, când a fost de 23 q/ha (fig. 5, 6).

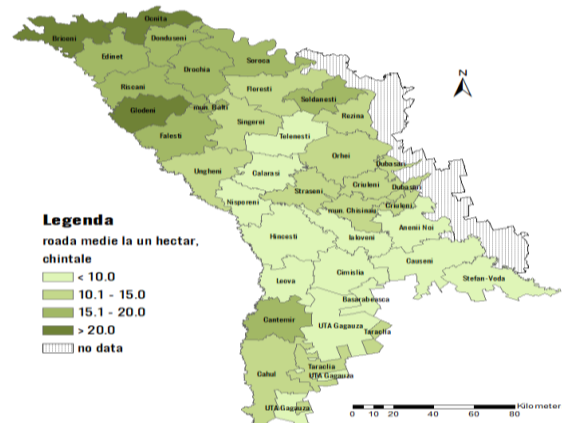
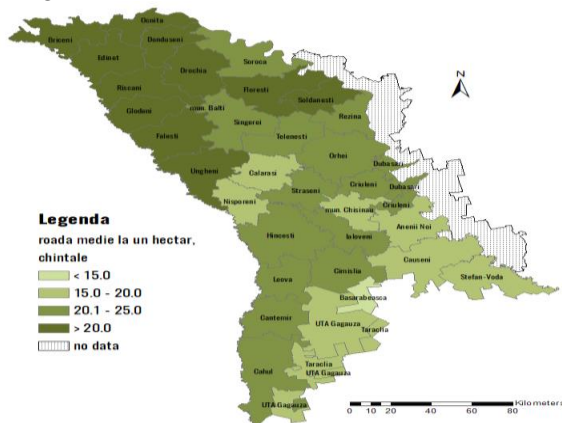


Fig. 5. Roada medie la 1 ha de floarea-soarelui în profil administrativ-teritorial, 2019.

Fig. 6. Roada medie la 1 ha de floarea-soarelui în profil administrativ-teritorial, 2020.

Totodată, recolta medie pe țară la 1 ha de floarea-soarelui în anul 2020 a fost cu 6,7 q/ha mai mică față de roada medie din precedenții 10 ani (2010-2019), care a fost de 17,7 q/ha. Mai mică a fost doar roada medie la 1 ha de floarea-soarelui în anul 2012, fiind de 10 q/ha. Astfel, factorul limitator în cultivarea culturilor agricole în Republica Moldova sunt condițiile de umiditate.

Analiza datelor privind roada medie la 1 ha de floarea-soarelui în profil administrativ-teritorial a permis stabilirea gradului de afectare a teritoriului Republicii Moldova de seceta anului 2020. Astfel,

conform datelor BNS, cea mai mare valoare a roadei medii la 1 hectar de floarea-soarelui (de peste 20 q/ha) a fost înregistrată în r-nele extreme de nord (Briceni și Ocnița), precum și raionul Glodeni.

În următoarea grupă au urmat r-nele situate mai la sud față de cele menționate mai sus - până la hotarul de nord a r-nelor Ungheni, Sângerei, Florești, cu o roadă medie de 15,1-20,0 q/ha. Roade medii cuprinse între 10,1 și 15 q/ha au fost colectate în majoritatea raioanelor de centru, de sud și de sud-vest ale țării, iar mai mici de 10 q/ha - în r-nele Telenești, Călărași, Nisporeni, Hâncești, Ialoveni, Anenii Noi, în UTA Găgăuzia, precum și în majoritatea raioanelor din partea de sud a republicii.

Seceta catastrofală din anul 2020 a afectat peste 90% din teritoriul republicii și peste 75% din suprafața ocupată de floarea-soarelui, fiind cea mai severă secetă din toată perioada anterioară de măsurători instrumentale.

Variabilitatea și schimbările climatice de toate nivelurile (globală, regională, națională și locală) necesită o abordare permanentă prin prisma activităților agricole zilnice, cu ajutorul strategiilor de atenuare și al măsurilor de adaptare. În sectorul culturii plantelor de câmp, inclusiv a florii-soarelui, acest proces include în principal corelarea condițiilor locale de mediu cu gradul de rezistență al genotipurilor (soiuri/hibrizi) față de condițiile limitative ale secetelor [5].

Astfel, măsurile și oportunitățile pentru reducerea efectelor condițiilor limitative de vegetație determinate de secete sunt: restabilirea și dezvoltarea în continuu a suprafețelor de irigare prin revitalizarea sistemelor disponibile de irigație și sporirea numărului de lacuri și bazine acvatice artificiale pentru colectarea apelor de suprafață; utilizarea eficientă a nutrienților pentru plante; implementarea sistemelor agricole avansate de cultivare a plantelor: agricultură durabilă, agricultură ecologică, agricultură conservativă, inclusiv a tehnologiilor No-till și Mini-till; fondarea de perdele forestiere și aranjamente fitoameliorative; rotația culturilor și asolamentelor care contribuie la acumularea și conservarea apei în sol; cultivarea speciilor de plante rezistente la uscăciune, secetă și suhovei, îndeosebi a hibrizilor cu o toleranță ridicată la arșiță și secetă; valorificarea și respectarea asolamentelor și sistemului de alternare (rotație) a culturilor, inclusiv aplicarea culturilor agricole intercalate; monitoringul, prognoza și avertizarea timpurie despre pericolul secetei.

Republica Moldova se caracterizează prin abundența de căldură, energie solară și o perioadă lungă de vegetație, însă aceste bogății naturale nu întotdeauna sunt utilizate rațional de către plante. Factorul care limitează folosirea lor este apa. Una dintre posibilitățile și măsurile radicale de sporire a productivității solurilor și de combatere a secetelor este irigația.

Necesitatea în apă a plantelor agricole, în condițiile Republicii Moldova, este satisfăcută din conținutul precipitațiilor în anii umezi cu 74-100%, în anii cu umiditate medie - cu 42-85%, iar în anii secetosi doar cu numai 11-58%. Optimizarea aprovizionării cu apă a plantelor pe parcursul întregii perioade de vegetație este posibilă doar prin alegerea corectă a metodelor, tehnicilor și echipamentelor de irigare.

La momentul de față, în țara noastră, pentru terenurile cu cernoziomuri și soluri aluviale de luncă, cele mai performante se consideră metodele de irigare prin aspersiune și picurare, care se caracterizează prin utilizarea rațională a apei de irigație, precum și printr-un consum moderat de energie. Termenele și normele de irigare se stabilesc pe baza controlului sistematic (monitoringului) asupra schimbării umidității solului, ținându-se cont de precipitațiile naturale.

Floarea-soarelui - este rezistentă la perioadele secetoase datorită capacității sale specifice de a supraviețui în cazul lipsei de apă din sol. Din aceste considerente, irigarea florii-soarelui se efectuează în cantități minime, de obicei nu mai mult de două ori, cantitatea totală de apă atingând 1200 m³/ha.

Asupra solului este de dorit să se intervină cât mai puțin, însă cu menținerea regimului aerohidric favorabil, adică 2/3 apă și 1/3 aer, și să aibă la suprafață un mulci natural sau artificial. Rolul deosebit al stratului de mulci constă în următoarele: asigură înmagazinarea și conservarea apei în sol; reduce de 3-4 ori pierderile de apă prin evaporare; în timpul arșiței, la peste 40°C sub stratul de mulci sunt 27°C, favorizând activitatea microbiologică din sol; reduce eroziunea solului; împiedică îmburuienarea culturilor; protejează solul de acțiunea mecanică a picăturilor de ploaie care pot distruge agregatele structurale.

Pentru creșterea rezistenței culturilor agricole la condițiile de regim termic înalt și deficit mare de umezeală productivă în sol, se efectuează lucrări de selecție și ameliorare a plantelor de cultură, care să ducă la obținerea unor hibrizi cu sistem radicular mai profund. Selectarea de genotipuri rezistente la condițiile limitative de vegetație, cu o toleranță ridicată la „arșiță” și secetă.

CONCLUZII:

1. Prelucrarea și analiza datelor factologice (cu ajutorul programelor statistice moderne) a făcut posibilă stabilirea variabilității temperaturii medii lunare a aerului și a cantității de precipitații în teritoriul Republicii Moldova pentru perioada de vegetație a anului 2020, cu elaborarea hărților respective pentru

lunile cele mai secetoase, inclusiv descrierea agrometeorologică complexă a condițiilor agrometeorologice severe create pe parcursul procesului de creștere, dezvoltare și formare a roadei la floarea-soarelui.

2. Efectuarea analizei comparative a roadei medii la 1 ha de floarea-soarelui din anul 2020 cu roada respectivă din anul 2019 și cu cea din premergătorii 10 ani (2010-2019), a permis stabilirea impactului secetei puternice și foarte puternice din anul 2020 asupra roadei medii la 1 ha de floarea-soarelui la nivel de țară. Astfel, s-a constatat că seceta din vara anului 2020 a compromis circa 50% din roada de floarea soarelui, constituind doar 11 q/ha față de 23 q/ha în anul 2019.

3. Variabilitatea și schimbările climatice de toate nivelurile (globală, regională, națională și locală) necesită o abordare permanentă prin prisma activităților agricole zilnice, cu ajutorul strategiilor de atenuare și al măsurilor de adaptare. În sectorul culturii plantelor de câmp, inclusiv a floarea-soarelui, acest proces include în principal corelarea condițiilor locale de mediu cu gradul de rezistență al genotipurilor (soiuri/hibrizi) față de condițiile limitative ale secetelor prin utilizarea măsurilor și oportunităților pentru reducerea efectelor condițiilor limitative de vegetație determinate de secete.

4. Necesitatea în apă a plantelor agricole, în condițiile Republicii Moldova, este satisfăcută din contul precipitațiilor în anii umezi cu 74-100%, în anii cu umiditate medie - cu 42-85%, iar în anii secetoși doar cu numai 11-58%. Gradul de aprovizionare cu apă a semănturilor influențează substanțial obținerea producțiilor înalte și stabile de culturi agricole.

Bibliografie:

1. *Arhiva de date meteo-climatice și agrometeorologice a Serviciului Hidrometeorologic de Stat.* - Chișinău. Database. [on-line] Disponibil: <https://meteo.md/>
2. *Biroul Național de Statistică.* Database. [on-line] Disponibil: <https://statistica.gov.md/>
3. Boian, I. *Climatologia Republicii Moldova: Suport de curs.* Univ. Acad. de Științe a Moldovei. - Chișinău: UnAȘM, 2015 (Tipogr. „Biotehdesign”). - 381 p.
4. Duca, M. *Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova / Studies of sunflower in the Republic of Moldova.* Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir”. - Chișinău, 2018. - 122 p.
5. *Ghidul privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice.* Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile din România. – București, GASC din 29.09.2008.
6. *Monitoringul climatic și secetele/* M. Daradur, V. Cazac, C. Mihailescu, I. Boian. – Chișinău: S.n., 2007. –184 p.
Notă: *Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului „Studii genetico-moleculare și biotehnologice ale floarea-soarelui în contextul asigurării managementului durabil al ecosistemelor agricole”, 20.80009.5107.01.*

УДК 556.3 (478)

РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РУСЛАХ МАЛЫХ РЕК МОЛДОВЫ

Арнаут Николай, доктор географических наук, научный сотрудник, Матвеева Елена, научный сотрудник, Институт Геологии и Сейсмологии, МОКИ.

The paper presents the main sources of the rivers and groundwater pollution of the case study area. The greatest influence is represented by summary sources. In addition, the presence of ground and channel bottom sediments has a very big influence. Another factor of the vulnerability is the density of the river network of small rivers.

Key words: *groundwater, river sediments, river network.*

ВВЕДЕНИЕ

Как известно [2, 3, 7, 8, 10] основными причинами загрязнения подземных вод являются сосредоточенные (точечные) и рассредоточенные (диффузные) источники. Первые из них включают промышленные предприятия, участки вывоза отходов, мест свалки, хранилища и другие объекты. Они имеют ограниченные границы и более сосредоточенные объемы загрязнителей. Диффузные источники (речки, озера, каналы, орошение, сельскохозяйственные земли и т.д.) загрязнения могут охватывать большие площади, поэтому оценка их влияния на качество подземных вод представляет значительные трудности. Сочетание этих типов источников в каждом бассейне рек различно, но их суммарное влияние играет основную роль в общем загрязнении подземных вод данной территории.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ региональной оценки уязвимости загрязнения подземных вод в руслах малых рек Молдовы проводился по фондовым и экспедиционным материалам.

Долины и русла малых рек Республики Молдовы являются наиболее близкими к первому водоносному горизонту подземных вод и представляют так называемые «гидрогеологические

окна», через которые могут быть загрязнены грунтовые воды. Уязвимость к загрязнению в этих зонах в значительной степени зависит от свойств, слагающих их грунтов и русловых донных отложений. Под понятием уязвимости согласно [3, 10] подразумевается свойство физической среды обеспечить природную защищенность подземных вод от антропогенных воздействий и загрязнений. Основы методологии оценки уязвимости загрязнения подземных вод разработаны и широко представлены в современной научной литературе [3, 7, 8]. Еще в 1960 году французский гидрогеолог Ж. Марга сформировал понятие уязвимости подземных вод к загрязнению. Оно основано на том, что геологические структуры часто имеют эффективное защитное покрытие, которое замедляет скорость протекания загрязнителей и разбавляет их концентрацию. Однако такая защита от загрязнителей часто отличается от участка к участку в зависимости от различных естественных условий, которые преобладают в регионе.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценка уязвимости без учета конкретных загрязнителей в региональном масштабе применяется на территории, где подземные воды подвержены химикалиям и пестицидам, наиболее часто и масштабно используемым в промышленности сельского хозяйства. К таким регионам, на наш взгляд, относится территория Республики Молдова. Являясь аграрной страной, она имеет определенную структуру сельскохозяйственного земледелия (многолетние насаждения, сельхозкультуры пропашного и сплошного посева и др.), характеризующую условия для антропогенного диффузионного загрязнения подземных вод в каждом бассейне малых рек. В качестве количественного параметра рассредоточенных источников загрязнения может служить густота речной сети, интегрально характеризующего условия поступления загрязнения из населенных пунктов и сельскохозяйственных территорий. Сосредоточенными источниками загрязнения являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, локальные и оборудованные пункты сбора мусора. Плотность расположения сельскохозяйственных и городских населенных пунктов может также характеризовать указанные источники загрязнения. Однако при этом, следует отметить, что основная часть как точечных, так и диффузных видов загрязнения попадает в речную сеть и в растворенном виде переносится в малые реки, втекающие либо в р. Днестр, либо р. Прут. В процессе переноса из начальных источников, речная загрязненная вода на участках русел малых рек с водопроницаемыми донными отложениями и подстилающими грунтами может инфильтрироваться в подземные воды.

Учитывая отмеченные, свойства донных отложений и подстилающие дно малых рек грунтов играют важную роль при оценке уязвимости загрязнения подземных вод.

Для анализа и оценки уязвимости подземных вод к загрязнению были использованы материалы маршрутных обследований малых рек, и анализ их донных русловых отложений. Общее число исследованных створов составило 77. Отбор проб донных наносов осуществлялся интегрально по ширине русла. Для оценки донных отложений малых рек были использованы реки Кайнар, Чугур, Бык, Когыльник, Ялпуг, Ялпужель, Большая Сальча, Средняя Сальча, Малая Сальча, Кагул и Ларга, расположенные в северной, центральной и южной частях региона и имеющие данные анализов гранулометрического и химического состава донных наносов. Лабораторные анализы проб донных наносов выполнены в Институте почвоведения им. Димо.

На остальных малых реках были выполнены качественные описания донных отложений в соответствии с рекомендациями [5, 6]. Обследования выполнялись в створах, равномерно расположенных по длине рек. Расстояние между створами принимались, как правило, равными, 1 - 4 км. В некоторых случаях несколько больше. На основе данных гранулометрического анализа донных отложений были построены дифференциальные графики и вычислены характерные диаметры ($d_{10\%}$ и $d_{60\%}$), использованные в дальнейшем для анализа и характеристики свойств донных грунтов.

Кроме того, для оценки густоты речной сети были использованы карты [1, 11]. Анализ и оценка точечных потенциальных источников загрязнения выполнена на основе обработки крупномасштабных топографических карт масштаба М 1: 25000. По указанным картам были измерены общие длины малых рек и протяженность населенных пунктов в пределах этих рек.

Основной целью исследования было выявление и оценка антропогенных и природных факторов, характеризующих уязвимость к загрязнению подземных вод в руслах малых рек. Эти факторы можно свести к трем: факторы сосредоточенного (точечного) загрязнения, рассредоточенного (диффузного) загрязнения и водопроницаемость донных отложений. Все эти факторы определяют условия для потенциального загрязнения. К первым двум, как было отмечено ранее, можно отнести густоту речной сети и плотность расположения населенных

пунктов по длине рек. Основным же условием возможного загрязнения в руслах рек может рассматриваться водопроницаемость донных отложений. С этой целью были проанализированы дифференциальные графики гранулометрического состава донных наносов для каждого бассейна указанных рек.

Из полученных графиков было видно, что донные наносы представленных рек характеризуются значительной изменчивостью гранулометрического состава по длине. Это может быть обусловлено изменчивостью гидравлических условий реки по длине. Также из графиков выявлено, что на всех реках наблюдается преобладание фракций песка и пыли (0.01 - 1.0 мм). Изменение гранулометрического состава донных отложений по длине рек характеризуется уменьшением процентного содержания пылеватой фракции (0.01-0.1 мм) и увеличением содержания песчаной фракции (0.1-1.0 мм). Отмеченные особенности подтверждают и данные таблицы 1. В таблице 1 приведены значения характерных диаметров донных отложений малых рек, косвенно характеризующих водопроницаемые свойства этих грунтов.

Таблица 1. Значения характерных диаметров донных отложений

Створы		Ялпуг	Ялпужель	Б. Сальча	С. Сальча	М. Сальча	Ларга	Кагул	Чугур	Бык	Котлыник	Кайнар
1	d _{10%}	-	1.2	5.5	0.25	6.5	7.5	0.25	0.001	0.14	2.9	0.002
	d _{60%}	-	0.1	0.55	0.03	0.75	1.9	0.01	0.02	0.06	0.4	0.048
	K _n	-	0.01	0.1	0.11	0.12	0.25	0.03	11.5	-	0.164	20.87
2	d _{10%}	2.5	0.27	-	4.8	-	1.0	7.5	0.002	10	-	-
	d _{60%}	0.38	0.01	-	0.29	-	0.15	2.2	0.024	1.2	-	-
	K _n	0.15	0.03	-	0.06	-	0.15	0.29	15.0	-	-	-
3	d _{10%}	0.6	0.3	7.5	0.75	7.5	7.5	7.5	0.002	1.0	-	-
	d _{60%}	0.05	0.01	1.5	0.01	1.8	1.8	1.7	0.016	0.7	-	-
	K _n	0.083	0.03	0.2	0.01	0.24	0.24	0.23	9.4	-	-	-
4	d _{10%}	0.7	0.55	7.5	2.0	7.6	4.0	2.5	0.002	0.35		
	d _{60%}	0.05	0.1	2.0	0.18	1.1	0.13	0.12	0.021	0.06		
	K _n	0.071	0.150.18	0.27	0.09	0.15	0.03	0.05	13.3	-		
5	d _{10%}	0.15	0.45	7.5	3.0	7.5	5.5	6.5	0.003	-	-	-
	d _{60%}	0.01	0.07	1.8	0.1	1.6	0.3	1.0	0.028	-	-	-
	K _n	0.04	0.16	0.24	0.09	0.21	0.06	0.15	9.33			
6	d _{10%}	0.52	0.25	8.0	4.0	1.4	7.0	4.0	0.002			
	d _{60%}	0.05	0.01	2.5	0.07	0.13	0.18	0.25	0.016			
	K _n	0.1	0.02	0.31	0.02	0.09	0.03	0.06	8.0-	-	-	-
7	d _{10%}	0.75	0.43	7.5	0.7	5.0	0.45	0.8	-	-	-	-
	d _{60%}	0.15	0.01	2.0	0.12	0.3	0.03	0.7-	-	-	-	-
	K _n	0.2	0.27	0.17	0.06	0.07	0.88	-	-	-	-	-
8	d _{10%}	0.85	0.55	7.5	5.5	2.0	0.9	7.	-	-	-	-
	d _{60%}	0.36	0.05	1.9	0.03	0.12	0.16	1.2	-	-	-	-
	K _n	0.42	0.09	0.25	0.01	0.06	0.18	0.17	-	-	-	-
9	d _{10%}	0.63	0.25	6.0	0.6	-	-	7.5	-	-	-	-
	d _{60%}	0.05	0.01	0.07	0.01	-	-	1.5	-	-	-	-
	K _n	0.07	0.03	0.01	0.02	-	-	0.2-	-	-	-	-
10	d _{10%}	0.6	0.55	-	0.58	-	-	7.5				
	d _{60%}	0.02	0.09	-	0.08	-	-	1.6				
	K _n	0.04	0.16	-	0.14-	-	-	0.21	-	-		
11	d _{10%}	0.45	-	-	-	-	-	7.5				
	d _{60%}	0.01						1.8				
	K _n	0.02						0.24				
12	d _{10%}	0.8										
	d _{60%}	0.2										
	K _n	0.25										

Примечание: (d_{10%} - эффективный диаметр частиц, меньше которого в породе 10%; d_{60%} - диаметр частиц, меньше которого в породе 60%; K_n = d_{60%}/d_{10%} - коэффициент неоднородности)

Учитывая, что представленные выше типы донных отложений и их гранулометрический состав являются характерными для большинства малых рек, то состав донных отложений рек, на

которых не были отобраны пробы наносов, был определен методом качественного анализа без данных гранулометрического анализа.

Как видно из таблицы 1, наблюдается значительная дифференциация в значениях $d_{10\%}$ и $d_{60\%}$ для рек северной зоны, центральной и южной частей Молдовы. В общем, наблюдается преобладание участков русел с несвязными донными отложениями (песчано-илистыми с преобладанием в них песчаных фракций), а также русел со связными грунтами (илистыми, глинистыми, илисто-глинистыми). При этом для донных отложений малых рек северной части характерно преобладание связных грунтов, имеющих низкую водопроницаемость, а для центральной и южной зон - преобладание несвязных грунтов с хорошими водопроницаемыми свойствами.

На основании приведенных выше данных была создана схема расположения участков русел с характерными донными русловыми наносами.

При оценке уязвимости подземных вод используются различные методы и количественные значения. Анализ этих подходов достаточно подробно приведен в [2, 3, 8, 10]. Как отмечают многие авторы, в настоящее время отсутствует универсальная методика количественной оценки уязвимости. Однако общие принципы при исследовании уязвимости, согласно [8, 10], сводятся к оценке основных факторов уязвимости.

Учитывая отмеченное, были проанализированы донные русловые отложения, через толщу которых осуществляется непосредственное взаимное проникновение речных и грунтовых вод, и которые, характеризуют разную степень уязвимости загрязнения подземных вод.

Имеющиеся данные о гранулометрическом составе донных наносов малых рек и их качественном составе позволяют выделить следующие характерные участки русла [4, 9]:

- участки с преобладанием песчаных донных наносов ($d = 1 - 0.1$ мм, $K_{\text{инфильтр.}} = 9 - 0.6$ м/сутки);
- участки с рыхлыми донными наносами ($d = 0.1 - 0.01$ мм, $K_{\text{инфильтр.}} = 0.6 - 0.2$ м/сутки);
- участки с неоднородными донными наносами (смесь гальки, песка и рыхлого ила) ($d_{\text{средн.}} = 3 - 0.5$ мм, $K_{\text{инфильтр.}} = 9 - 0.2$ м/сутки);
- участки русла с глинистыми донными отложениями ($d_{\text{средн.}} = 0.05 - 0.001$ мм, $K_{\text{инфильтр.}} \leq 0.001$ м/сутки).

Другим фактором, характеризующей уязвимость, является густота речной сети. Густота речной сети малых рек изменяется в пределах $0.3 - 0.7$ км/км², что указывает на неоднородные условия поступления в русла малых загрязнений из рассредоточенных по территории источников загрязнения.

Для оценки сосредоточенных (точечных) источников загрязнения, как фактора уязвимости, была определена плотность расположения населенных пунктов на 1 км длины реки, а также соотношение между суммарной длиной населенных пунктов, которые пересекает река, и суммарной длиной реки.

Полученные данные характеризуют потенциальные источники загрязнения рек и подземных вод и тем самым, могут служить одним из важных качественных индикаторов уязвимости загрязнения подземных вод в руслах малых рек территории Молдовы.

Таким образом, свойства донных отложений, густота речной сети в бассейнах и плотность расположения населенных пунктов по длине рек могут быть достаточно объективными качественными показателями уязвимости загрязнения подземных вод в руслах малых рек. Их совместное возможное влияние может оцениваться как высокая степень уязвимости, наличие двух этих факторов - средняя степень уязвимости, а одного фактора - как невысокая степень уязвимости. Тем не менее, для более объективного обоснования качественной оценки уязвимости, предлагается учитывать количественные параметры вышеперечисленных факторов. Для этого были рассчитаны безразмерные коэффициенты: $K_{\text{пр.}}$ - коэффициент, равный отношению суммарной длины участков русел с водопроницаемыми донными отложениями к общей длине реки, $K_{\text{рас.}}$ - коэффициент, определяемый как отношение значения густоты речной сети конкретного бассейна реки к максимальной густоте, $K_{\text{нс.п.}}$ - параметр, равный отношению суммарной длины населенных пунктов к общей длине реки. Суммарное значение перечисленных коэффициентов $K_{\text{общ.}} = (K_{\text{пр.}} + K_{\text{рас.}} + K_{\text{нс.п.}})$ предлагается использовать в качестве количественного критерия при установлении степени уязвимости к загрязнению подземных вод в руслах рек.

В таблице 2 приведены основные параметры уязвимости загрязнения подземных вод в руслах малых рек.

Представленные материалы, анализ и качественная оценка уязвимости загрязнения в руслах малых рек являются первой попыткой обобщения некоторых природных и антропогенных

факторов, создающих благоприятные условия для возможного загрязнения подземных вод Республики Молдова.

Таблица 2. Основные параметры уязвимости загрязнения подземных вод в руслах малых рек

№	Река	К _{пр.}	К _{рас.}	К _{общ.}	К _{нс.п.}	К _{пнс.}	Степень уязвимости
1	Вилия	1.0	0.38	1.7	0.32	0.114	высокая
2	Раковец	0.55	0.60	1.36	0.208	0.157	средняя
3	Драдиште	1.0	0.47	1.86	0.388	0.142	высокая
4	Чугур	0.86	0.68	1.96	0.424	0.205	высокая
5	Каменка	0.68	0.48	1.33	0.165	0.143	высокая
6	Делия	0.84	0.74	1.86	0.282	0.224	высокая
7	Болдурешть	0.75	0.63	1.66	0.279	0.189	высокая
8	Лунга	0.98	0.17	1.86	0.185	0.05	высокая
9	Лунгуца	0.97	0.27	1.52	0.279	0.081	высокая
10	Б. Сальча	0.88	0.64	2.28	0.764	0.235	высокая
11	С. Сальча	0.8	0.59	1.77	0.381	0.177	высокая
12	М. Сальча	0.75	0.61	1.52	0.409	0.184	высокая
13	Кагул	0.84	0.59	2.12	0.688	0.178	высокая
14	Ялпуг	0.84	0.42	1.66	0.4	0.125	высокая
15	Ялпужль	0.81	0.42	1.49	0.26	0.127	высокая
16	Тараклия		0.41				Нет данных
17	Когыльник		0.54		0.185	0.161	Нет данных
18	Черная	0.6	0.59	1.36	0.168	0.177	средняя
19	Реут	1.0	0.75	1.98	0.227	0.227	высокая
20	Кула	0.67	0.52	1.30	0.113	0.157	высокая
21	Куболта	0.94	0.47	1.91	0.498	0.141	высокая
22	Кайнар	0.9	0.48	1.78	0.396	0.144	высокая
23	Каменка	0.68	0.87	1.72	0.165	0.263	высокая
24	Б. Чулук	1.0	0.72	2.16	0.438	0.218	высокая
25	С. Чулук	0.13	0.44	0.88	0.305	0.133	высокая
26	М. Чулук	1.0	0.65	1.99	0.336	0.196	высокая
27	Бык	0.78	0.52	1.71	0.412	0.156	высокая
28	Когыльник	0.77	0.54	1.75	0.438	0.161	высокая
29	Ишновец	0.91	0.56	1.92	0.446	0.169	высокая
30	Икель	0.2	0.52	0.904	0.184	0.156	низкая
31	Ботна	0.53	0.51	1.40	0.358	0.154	средняя
32	Солонец	0.77	0.68	1.85	0.396	0.204	высокая
33	Ларга	1.0	0.56	1.96	0.397	0.167	высокая
34	Тигечь	1.0	1.0	2.51	0.51	0.301	высокая
35	Сарата	1.0	0.59	1.97	0.375	0.236	высокая
36	Лапушна	0.57	0.43	1.32	0.318	0.129	средняя
37	Копачанка	0.876	0.41	1.43	0.139	0.123	высокая
38	Нырнова	0.65	0.55	1.46	0.263	0.165	высокая
39	Кэлдэруша	0.91	0.48	1.69	0.298	0.145	высокая
40	Гирла Маре	0.68	0.64	1.52	0.2	0.194	высокая

ВЫВОДЫ:

Использованные материалы и предложенные количественные показатели дают основание сделать следующие выводы:

1. Около 87% обследованных малых рек характеризуются высокой степенью уязвимости к загрязнению подземных вод за счет наличия в русле водопроницаемых донных отложений,

густоты речной сети бассейна, плотности расположения и большой протяженности населенных пунктов по длине реки.

2. Качество грунтовых вод водоисточников (колодцев, родников и т. д.), расположенных в поймах малых рек потенциально подвержены риску загрязнения из-за высокой уязвимости этих рек.

3. Дальнейшее усовершенствование методики количественной оценки уязвимости позволит выделить более конкретные участки русел и их параметры уязвимости.

4. Полученные данные могут быть использованы при планировании мониторинга качества грунтовых вод в пределах населенных пунктов.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследования были выполнены при финансовой поддержке Государственной программы Молдовы 2020–2023 гг в области науки и инновации, грант 20.80009.7007.26.

Библиография:

1. *Атлас Молдавской ССР* /Отдел Географии Академии Молдавской ССР, Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. Москва, 1978, 131 с.
2. Белоусова, А.П. *Методология оценки риска загрязнения подземных вод. Оценка и управление природными рисками.* - Москва: Материалы Всероссийской конференции Риск-2003, 2003, с. 124-128.
3. Белоусова А.П. *Основные принципы и рекомендации по оценке и картированию защищенности подземных вод от загрязнения.* В: Водные ресурсы, № 5, 2003, с. 667-677.
4. Бутц, Ш.Ф.; Самарина, В.С. *Пособие к практическим занятиям по гидрогеологии.* - Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1956. - 172 с.
5. Вадюнина, А.Ф.; Корчагина З.А. *Методы исследования физических свойств почв.* Москва: Агропромиздат, 1986. - 416 с.
6. Жибуртович, К.; Мизнеевич Э. *Водопроницаемость песчаных грунтов в условиях полного водонасыщения и при содержании в них воздуха.* В: Водопроницаемость грунтов, №1, 2011.
7. Михневич, Г.С. *Геоэкологическая оценка природной защищенности подземных вод от загрязнения (на примере системы верхнего межморенного водоносного горизонта Калининградской области).* - Калининград: Автореф. к.г.н., 2011. - 30 с.
8. Рогачевская, Л.М. *Региональная оценка уязвимости грунтовых вод восточной части Днепровского артезианского бассейна к радионуклидному загрязнению.* - Москва: Автореф. к.г.-м.н., 2002. - 31 с.
9. *Справочник гидрогеолога (под ред. Альтовского М.Е.).* Москва: Гостгеотехиздат, 1962, с. 12.
10. Шестопапов, В.М.; Климчук, А.Б.; Токарев, С.В.; Амеличев, Г.Н. *Оценка уязвимости подземных вод районов открытого карста (на примере массива Ай-Петри, Крым).* В: Спелеология и карстология, 2, 2009, с. 11 - 29.
11. Codreanu, I. *Modificările rețelei hidrografice ale bazinului Răut în secolul XX.* Chișinău: Autoref. dr. în șt. geogr, 2005, 26 p.

УДК 556.3 (4-15) (478)М 89

РОЛЬ РАЗЛОМНОЙ ТЕКТониКИ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА МЕЖПЛАСТОВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА)

Морару Константин, доктор хабилитат, заведующий лаборатории Гидрологии, Институт Геологии и Сейсмологии, МОИ.

Scientific results about the influence of tectonic faults to geochemistry of confined Neogene – Cretaceous – Silurian aquifers are summarized for the Republic of Moldova. Helium is a tracer of tectonic faults and ascendent flux of groundwater. Anomalous groundwater with high Helium concentration and specific geochemistry are characteristic for all aquifers. Tectonic faults forms geochemical anomalies which affect regional geochemical facies.

Key words: groundwater, vulnerability, new methods.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, вопрос качества питьевых вод, в т.ч. подземных, является частью приоритетной водной проблемы XXI века. Исследование процессов формирования химического состава воды являются важнейшими среди международных научных направлений. Для Молдовы эти же вопросы, начиная с 90-х годов прошлого столетия, занимают особое положение в ряду фундаментальных первоочередных научных исследований. Запасы подземных вод страны достаточны для водоснабжения существующей экономической структуры Молдовы. В свою очередь качество подземных вод сильно ограничивает их использование, так как оно не везде соответствует требованиям республиканских и международных санитарно-гигиенических стандартов. Основные сведения о геохимии подземных вод Молдовы представлены в работах [1, 2, 3, 4]. До настоящего времени не ясна роль разломной тектоники в формировании качества глубоких подземных вод исследуемой территории. В этой связи, результаты настоящего

исследования являются актуальными и необходимыми для геохимии подземных вод Молдовы. Они также существенно дополняют знания о природе формирования качества подземных вод.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящая работа существенно отличается от подобных исследований прошлых лет. Главное отличие состоит в переходе от описательной геохимии подземных вод к численному обоснованию геохимических процессов. Для исследования процессов формирования качества подземных вод использованы водоносные горизонты четвертичных, неогеновых и мел-силурийских отложений. Содержание водорастворенного природного гелия использовано как индикатор местоположения тектонических разломов, ослабленных тектонических зон, а также геохимической меткой массообмена подземных вод различного происхождения [2]. Для количественных расчетов использованы методы математической статистики, которые выполнены с помощью компьютерной программы SPSS.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБОБЩЕНИЯ

В работе [2] научно обоснованно отражение флюидопроводных тектонических разломов в поле содержания гелия. Гелиевые аномалии, приуроченные к активным тектоническим разломам, одинаково контрастно проявляются в подземных водах Молдавского артезианского склона как в зонах активного, так и затрудненного водообмена. По химическому составу гелиеносные воды всех продуктивных водоносных горизонтов и комплексов Молдовы имеют ярко выраженные черты, которые очень сильно отличают этих флюидов от вод, где содержание гелия не превышает значения фона (225×10^{-5} мл/л). В них резко возрастает рН, повышается содержание натрия, калия, карбонатного, гидрокарбонатного ионов, хлоридов, фтора, растворенного органического вещества ароматического ряда, уменьшаются до нескольких мг/л содержания кальция и магния, характерен отрицательный окислительно-восстановительный потенциал. Такие воды являются аномальными по отношению к водам выщелачивания, а районы их распространения образуют гидрохимические аномалии. К ним относятся: $HCO_3 - SO_4 - Na$, $HCO_3 - Cl - Na$, $Cl - HCO_3 - Na$ и $HCO_3 - Na$ воды. Все они имеют высокие концентрации гелия, в чем можно убедиться, анализируя данные таблицы 1, где представлены результаты подсчета среднеарифметического содержания химических макроэлементов, значений минерализации, рН и концентрации гелия для подземных вод разных гидрохимических типов верхнемелового, нижнесарматского, среднесарматского и верхнесарматско-понтического водоносных горизонтов.

Воды с фоновыми и меньшими значениями содержания гелия обычно маломинерализованные, с большой карбонатной и сульфатной жесткостью, нейтральной реакцией рН, положительным значением окислительно-восстановительного потенциала, с низкими концентрациями фтора. По соотношению ионов в формуле Курлова они подразделяются на $HCO_3 - Ca - Mg$, $HCO_3 - SO_4 - Ca - Mg$, $SO_4 - HCO_3 - Ca - Mg$, $HCO_3 - SO_4 - Cl - Na - Mg$. Располагаются эти воды в тех же продуктивных водоносных горизонтах, но на участках жестких блоков, и относятся к типичным водам выщелачивания карбонатных и сульфатсодержащих пород.

Эта закономерность установлена для всех продуктивных водоносных горизонтов Молдавского артезианского склона. Проследим более подробно пространственную связь гидрохимического картирования основных продуктивных водоносных горизонтов. Ареалы распространения водоносных горизонтов разного возраста позволяют совместно анализировать гидрохимические данные верхнего мела и северной части нижнего сармата и среднего сармата центральной и южной Молдовы и, наконец, верхнесарматско-понтического и среднесарматского водоносного горизонтов на крайнем юге республики.

В верхнемеловых отложениях подземные воды аномального $Cl - HCO_3 - Na$ состава приурочены к Сорокской гелиевой аномалии и содержат максимальные концентрации гелия. Это наиболее проницаемая область пересечения Днестровской и Каменка - Страшены - Комрат зоны разломов. Штефанештско-Рошиетичьская гелиевая аномалия представлена $HCO_3 - Cl - Na$ водами, разгружающимися в зоне пересечения Реуцельского разлома, и дизъюнктива Каменка - Страшены - Комрат. Серия Фалештских, Михайлянская и Окницкая гелиевые аномалии, через максимумы которых трассируется Коржеуцкий разлом, выявлены в водах $HCO_3 - SO_4 - Na$ типа. Они как бы оконтуривают реакционной каймой маломинерализованные воды выщелачивания $HCO_3 - SO_4 - Ca - Mg$ состава, содержащие фоновые концентрации гелия.

Сравнивая состав подземных вод нижнего сармата, этажно залегающих на верхнемеловом водоносном горизонте, между которыми развиты фрагменты водонепроницаемых песчаных глин Подольской свиты, можно отметить, что гелиеносные воды Сорокской аномалии верхнего мела из $Cl - HCO_3 - Na$ стали в нижнем сармате $HCO_3 - Cl - Na$. Здесь резко сократилось поле $HCO_3 - SO_4$

– *Na* вод за счет появления более широкой области распространения вод выщелачивания $HCO_3 - Ca - Mg$ и $HCO_3 - SO_4 - Ca - Mg$ состава. Поэтому Окницкая гелиевая аномалия в нижнесарматском водоносном горизонте не содержит вод аномального химического состава, что следует объяснить ее положением в переувлажненной зоне активного водообмена и некоторыми особенностями динамики верхнемеловых вод, утративших в районе аномалии свой большой напор возможно в результате их дренирования долиной р. Днестр.

Наблюдается также преемственность в распространении $SO_4 - HCO_3 - Na - Ca - Mg$ вод в верхнем мелу и нижнем сармате в районе Штефанештско-Рошиетичьской гелиевой аномалии. В отличие от $HCO_3 - Cl - Na$ вод, внедряющихся по Реуцельскому разлому в поле $SO_4 - HCO_3 - Ca - Mg$ вод, последние содержат фоновые значения концентраций гелия. Поэтому следует полагать, что сульфатные воды генетически связаны не с зоной разломов, а с выщелачиванием гипсоангидритовой толщи нижнего силура и появились в верхнем мелу и нижнем сармате в результате перетекания через литологические окна, представленные линзами песков среди глинистых образований Подольской свиты или ее малой мощностью. Смещение $HCO_3 - Cl - Na$ вод гелиевых аномалий с водами сульфатной аномалии наиболее интенсивно протекает в нижнем силуре. При этом происходит метаморфизация сульфатно-кальциевых в сульфатно-натриевые воды, широко распространенные в нижнем структурном этаже.

Гидрохимические аномалии нижнесарматского водоносного горизонта центральной и южной Молдовы также приурочены к основным гелиеносным дизъюнктивам, отмеченным на карте активных тектонических разломов. Вдоль Среднепрутского, Нижнепрутского, Среднеднестровского и Нижнеднестровского разломов распространены $HCO_3 - Cl - Na$ и $Cl - HCO_3 - Na$ воды, располагающиеся преимущественно в трещиноватых коллекторах нижнесарматских биогермных известняков, залегающих под среднесарматской рифовой грядой. Область распространения вод выщелачивания $HCO_3 - SO_4 - Na - Ca - Mg$ состава окаймляют аномальные $HCO_3 - SO_4 - Na$ воды, среди которых встречаются участки $HCO_3 - Na$ вод.

Такая же закономерность в расположении гидрохимических типов подземных вод сохраняется и для среднесарматского водоносного горизонта. Только ареалы распространения вод выщелачивания несколько расширились в связи с общим относительным опреснением подземных вод выщелачивания на крайнем юго-западе междуречья и незначительная линза $SO_4 - HCO_3 - Cl - Ca - Mg$ вод, возникшая в результате перетекания через литологическое окно из красноцветной ангидритоносной толщи верхней юры.

В верхнесарматско-понтическом водоносном комплексе аномальные $HCO_3 - Cl - Na$ и $Cl - HCO_3 - Na$ воды, по-прежнему, располагаются в пределах Кагульской, Комратской, Чадыр-Лунгской и Чимикиойской гелиевых аномалий. Но ареалы их распространения значительно сократились за счет развития $HCO_3 - SO_4 - Na$ вод. На эпигерцинской плите в понтических отложениях появились $HCO_3 - Na$ воды за счет процессов сульфат-редукции местного значения, а область развития вод выщелачивания на крайнем юге значительно расшилилась.

ВЫВОДЫ:

1. Территория Республики Молдова в современном гидрогеологическом понятии представляет собой блоковую геологическую структуру, которая поэлементно ограничивается тектоническими разломами. Взаимосвязь между водоносными горизонтами в вертикальном плане осуществляется посредством открытых флюидопроводных тектонических разломов и литологических «окон». Содержание водорастворенного природного гелия является индикатором местоположения таких разломов, ослабленных тектонических зон, а также геохимической меткой массообмена подземных вод различного происхождения.
2. Гидрогеохимия межпластовых подземных вод определяется их плановым расположением относительно жестких тектонических блоков и тектонических разломов.
3. Подземные воды жестких блоков содержат фоновые концентрации гелия, обычно маломинерализованы, имеют большую карбонатную и сульфатную жесткость, нейтральную реакцию рН, положительные значения окислительно-восстановительного потенциала, низкие концентрации фтора и хлора. Преобладающий тип воды гидрокарбонатный.
4. Воды, связанные с влиянием тектонических разломов, имеют высокие концентрации гелия. В них резко возрастает рН, повышается содержание натрия, хлоридов, фтора, уменьшается содержание магния и кальция, для них характерен отрицательный окислительно-восстановительный потенциал. Гидрокарбонатно-сульфатный, гидрокарбонатно-хлоридный, сульфатный и хлоридные типы являются наиболее часто встречаемыми.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследования были выполнены при финансовой поддержке Государственной программы Молдовы 2020–2023 гг в области науки и инновации, грант 20.80009.7007.26.

Таблица 1. Средние содержания макрокомпонентов и гелия в различных гидрохимических типах подземных вод продуктивных водоносных горизонтах и комплексах Молдавского артезианского склона

Возраст	Гидрохимические типы подземных вод		Средние содержания макрокомпонентов подземных вод, мг/л								pH	Содержание He, мл/л $\times 10^{-5}$
			Na ²⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ³⁻	SO ⁴⁻	Cl ⁻	M		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Верхний мел	HCO ₃ – SO ₄ – Na – Ca – Mg (II)	24	157,0	9,9	83,8	44,6	548,5	164,5	40,6	775	7,3	116,8
	SO ₄ – HCO ₃ – Na – Ca – Mg (III)	1	196,0	10,9	160,0	126,0	488,0	869,8	106,4	1712	7,8	9,9
	HCO ₃ – SO ₄ – Na (V)	56	465	6,3	4,8	2,6	771,5	198,4	55,6	1118	8,3	975,6
	HCO ₃ – Cl – Na (IV)	6	546	5,8	6,9	5,9	765,6	168,0	417,0	1532	8,3	10660
Нижний сармат	HCO ₃ – Ca – Mg – Na (I)	25	49,8	3,3	97,8	45,4	527,8	63,6	17,2	545	7,2	15,5
	HCO ₃ – SO ₄ – Ca – Mg (II)	103	146,0	6,5	80,3	62,9	590,4	209,7	45,6	851	7,4	87,9
	SO ₄ – HCO ₃ – Na – Ca – Mg (III)	18	286	8,3	153,8	135,9	627,0	739,0	101,5	1738	7,5	197,3
	HCO ₃ – SO ₄ – Na (V)	90	410,1	8,9	6,4	4,2	733,8	185,7	53,7	1046	8,2	915,6
	HCO ₃ – Cl – Na (IV)	45	541,9	8,0	4,9	6,6	990,9	95,4	223,7	1376	8,3	1876,3
	HCO ₃ – Cl – Na – Ca (VII)	12	278,7	6,2	47,1	34,7	530,6	77,2	286,0	965	7,9	1619,4
	HCO ₃ – Na (VI)	20	481,1	8,3	3,5	3,1	1124,6	52,5	47,5	1168	8,1	961,8
Средний сармат	HCO ₃ – SO ₄ – Ca – Mg (II)	18	146,1	3,7	83,6	74,5	466,5	176,7	75,5	793	7,6	75,4
	SO ₄ – HCO ₃ – Cl – Ca – Mg (III)	5	316,2	2,9	76,2	78,5	476,8	349,2	113,0	1174	8,1	93,6
	HCO ₃ – SO ₄ – Na (V)	11	231,5	4,6	6,8	7,6	450,5	126,2	48,5	700	8,4	287,7
	HCO ₃ – Cl – Na (IV)	37	360,2	4,2	10,6	13,9	659,1	63,6	164,4	948	8,2	1739,8
	Cl – HCO ₃ – Na (VIII)	5	526,6	2,4	7,7	1,8	564,8	3,7	429,8	1253	8,6	508,1
	HCO ₃ – Na (VI)	4	447,5	6,1	4,6	5,7	1139	30,0	31,9	1034	8,0	370,8
Верхний сармат-понт	HCO ₃ – SO ₄ – Cl – Ca – Mg (II)	7	99,8	2,1	66,0	21,0	286,0	145,0	74,0	544	7,6	69,5
	SO ₄ – HCO ₃ – Cl – Ca – Mg (III)	7	497,5	1,8	81,6	28,1	337,9	411,8	132,1	1271	7,6	69,6
	HCO ₃ – SO ₄ – Na (V)	7	261,0	1,2	6,3	3,4	542,0	94,7	48,7	691	8,2	226,2
	HCO ₃ – Cl – Na (IV)	10	450,6	4,7	6,1	3,1	830,1	35,0	197,1	1111	8,4	1689,4
	Cl – HCO ₃ – Na (VIII)	3	693,3	4,1	5,9	12,9	658,8	2,0	723,2	1770	8,3	728,6
	HCO ₃ – Na (VI)	5	353,4	0,9	3,6	2,1	770,9	38,9	41,0	824	8,1	913,3

Библиография:

1. Moraru, C.; Hannigan, R. *Analysis of hydrogeochemical vulnerability*. Springer, 2018, 171 p. DOI: 10.1007/978-3-319-70960-4.
2. Морару, К.Е. *Гидрогеохимия подземных вод зоны активного водообмена крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы*. - Кишинев: Elena-V.I. SRL, 2009. - 288 с.
3. Moraru, C.; Anderson, J. *A comparative assessment of the ground water quality of the Republic of Moldova and the Memphis, TN Area of the United States of America*. USA, Memphis University - Chisinau: Elena V.I., 2005. - 188 p.
4. Moraru, C.E. *Contemporary approaches to studying and mapping of active water exchange zone of ground water*. SPGE 2015 IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 33, 2016, 012029 doi:10.1088/1755-1315/33/1/012029.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАРТ «РЕГИОНЫ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА» И «ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПАРКИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА И СВОБОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ»

COMPARATIVE ANALYSIS OF MAPS «REGIONAL DEVELOPMENT OF REPUBLIC OF MOLDOVA» AND «INDUSTRIAL PARKS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA AND FREE ECONOMIC ZONES»

Кирияк Иоана, докторант, *Технический университет Молдовы, МОИ*.

The paper discusses the methods of cartographic presentation used in the creation of maps „Development regions of the Republic of Moldova” and „Industrial parks of the Republic of Moldova and free economic zones”, presented in the school geographical Atlas „Physical and economic geography of the Republic of Moldova”. The paper aims to give an assessment of thematic diversity and practical specialization of maps. The problems of mapping in the spatial differentiation of socio-economic phenomena are revealed.

Key words: *Development regions, industrial parks, free economic zones, mapping, cartographic methods of presentation.*

ВВЕДЕНИЕ

Изучение родного края – важный этап изучения географии в школе. Этот период в Республики Молдова, согласно куррикулуму по географии, приходится на восьмой – девятый классы. Данные уроки могут вызывать интерес к познанию родных мест, содействовать формированию патриотических чувств. Поэтому так важно обогатить уроки дополнительными дидактическими материалами, географическими картами, плакатами, красочными схемами и таблицами с большим количеством фотографического материала.

На сегодняшний день в школах Республики Молдова используются географические атласы на бумажном носителе. Карты для атласов разработаны с использованием ГИС технологии в *Институте геодезии, инженерных изысканий и кадастра „INGEOCAD”* [1]. Использование современных инструментов картографирования позволяет разрабатывать яркие, тематически насыщенные карты, автоматическим путем не допуская наложения географической информации и повышая таким образом читабельность карты [2]. С другой стороны, учитывая тот факт, что карты распечатаны и скомпонованы в атлас, существует необходимость разрабатывать макеты страниц с экономичной компоновкой карт, которая плохо отражается на детальности и точности отображения местности.

Современные школьные атласы являются результатом командного труда авторов, географов, картографов и дизайнеров. Насколько удачным бывает такой результат, можно определить с помощью сравнительного анализа карт, близких по содержанию. В данной статье рассмотрены способы картографического изображения использованные при создании карт «Регионы развития Республики Молдова» и «Индустриальные парки Республики Молдова и свободные экономические зоны», представленных в школьном географическом Атласе «Физическая и экономическая география Республики Молдова». Дана оценка их тематического разнообразия и практической специализации. Выявлены проблемы картографирования в пространственной дифференциации социально-экономических явлений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлись карты «Регионы развития Республики Молдова» и «Индустриальные парки Республики Молдова и свободные экономические зоны», представленные в школьном географическом Атласе «Физическая и экономическая география Республики Молдова», Кишинэу, 2015. Эти карты были созданы с помощью ГИС-технологии при участии автора статьи в *Институте геодезии, инженерных изысканий и кадастра «INGEOCAD»*. Содержание карт было разработано с участием авторов – Игоря Сыродоева (доктор

географических наук, доцент Университета Овидиу в г. Констанца, Румыния) и Ольги Казанцевой (Академия Наук Республики Молдова).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Анализ карты начинается с математических элементов: проекции и масштаба карты. Обе карты выполнены в масштабе 1 : 3 000 000 и для них, как и для всех других карт Республики Молдова этого Атласа была выбрана картографическая проекция Universal Transversal Mercator 35 N. Центральным меридианом является долгота 28 ° 30 '. Данные карты скомпонованы в верхней части листа А4 и полностью занимают верхнюю половину страницы. Такое расположение очень экономно и удачно с точки зрения компоновки, но создает определенные сложности для детального отображения данной местности. Решением данной проблемы является картографическая генерализация, то есть отбор и обобщение географических объектов и явлений для их дальнейшего отображения на карте. Команда генерализации и упрощения геометрии объектов происходит автоматически после выбора параметров алгоритма. Таким образом, было принято решение из всех населенных пунктов Республики Молдова на карту добавить только столицу город Кишинэу и районные центры – муниципии, города и одно село (с. Кочиеры – районный центр Дубосарского района). Для того, чтобы выбрать из всех населенных пунктов только районные центры, был осуществлен запрос в таблице атрибутов по выбранному код типу, соответствующему районным центрам. Выбранные населенные пункты были обозначены белыми пуансонами, а для муниципии Кишинэу был выбран крупный пуансон с черным кружком в центре. Гидрографическая сеть Республики Молдова также была сильно генерализована. Используя ГИС технологии, автоматически были выбраны только самые крупные русла рек и озера Молдовы и также автоматически была упрощена их геометрия [3]. Таким образом, был достигнут результат, при котором каждый из обозначенных населенных пунктов и гидрографических объектов мог быть подписан таким образом, чтобы подпись была читабельна.

Для отображения тематического содержания карт был использован картографический метод под названием «качественный фон». Способ качественного фона применяют: а) для подразделения территории на группы однородных в качественном отношении участков, выделяемых по тем или иным природным, экономическим или политико-административным признакам, и б) для индивидуального районирования территории - ее дифференциации на целостные, повторяющиеся районы, например физико-географические, часто описываемые в легенде под собственными названиями (Байкальская озерная котловина, Витимское таежное плоскогорье и т. п.). Способ используется для характеристики явлений, сплошных на земной поверхности (например, ландшафтов), занимающих на ней значительные площади (например, для лесов) или имеющих массовое распространение (например, для населения) [4]. При этом, современные инструменты картографирования ГИС позволяют выбрать способ отображения (цвет, штриховка) для каждой категории объектов и обозначить их на карте автоматически [5]. На карте «Регионы развития Республики Молдова» качественным фоном были выделены пять регионов развития Молдовы (Север, Юг, Центр, мун. Кишинэу и АТО Гагаузия). Цвета были выбраны контрастные ввиду того, что карта предполагалась мелкомасштабной. В легенде для карты дается определение термину Регион Развития и перечислены районы Молдовы, входящие в каждый из регионов развития.

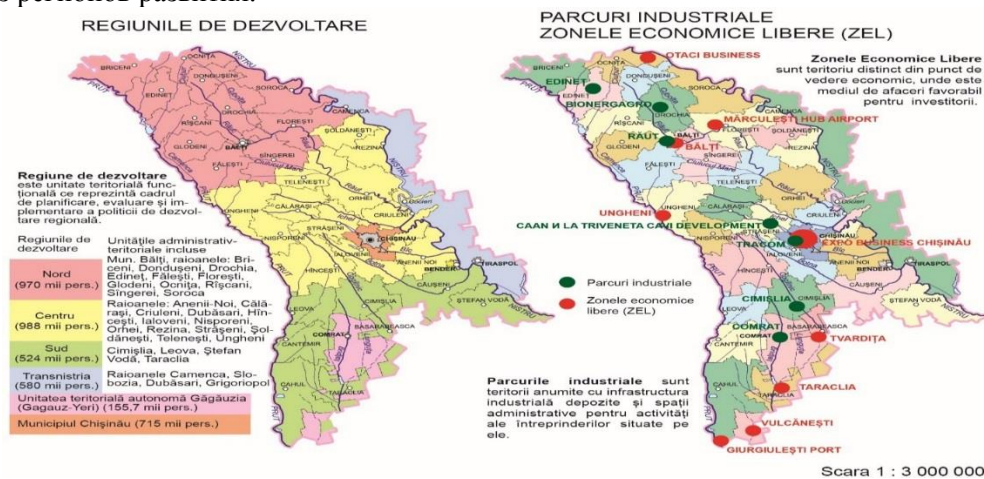


Рис. 1. Карты «Регионы развития Республики Молдова» и «Индустриальные парки Республики Молдова и свободные экономические зоны».

Для карты «Индустриальные парки Республики Молдова и свободные экономические зоны» также был использован метод качественного фона для обозначения районов Республики Молдова. Кроме того, условными знаками зеленых и красных пуансонов обозначены индустриальные парки и свободные экономические зоны Республики Молдова. Свободная экономическая зона расположенная в муниципии Кишинэу обозначена кружком красного цвета, значительно большим по размеру, в сравнении с другими. Градация условных знаков по размеру не представлена в легенде к данной карте. В качестве проблемы картографирования в пространственной дифференциации социально-экономических явлений эта градация только усложнила бы содержание карты. Таким образом, было принято решение ввиду расположения данного условного знака в столице, сослаться на очевидность явления и не добавлять градацию условных знаков в легенду.

В результате обсуждения данных карт, можно предположить, что при использовании карт «Регионы развития Республики Молдова» и «Индустриальные парки Республики Молдова и свободные экономические зоны» в электронном виде повысилась бы их детальность и точность, ввиду отсутствия необходимости в генерализации геометрии географических объектов. Появилась бы возможность увидеть полный список населенных пунктов каждого из регионов развития или делать запрос о том, в каком регионе развития расположен запрашиваемый населенный пункт. Кроме того, стал бы возможным пространственный анализ данных, который расширил бы область применения данных карт из школьного атласа.

ВЫВОДЫ:

1. Мелкомасштабные карты ограничены в детальности и точности передачи географической информации.
2. Электронные карты имеют явные преимущества в сравнении с картами на бумажном носителе.
3. Специализация и назначение карт, представленных в данной статье, может быть значительно расширена при условии их использования в электронном виде.

Библиография:

1. Казанцева, О.; Мучило, М.; Сыродоев, Г. *Возможности и перспективы применения ГИС для атласного картографирования: опыт создания школьных атласов*. В: Національне картографування: стан, проблеми та перспективи, 2008, с. 27-32.
2. Кирьяк, И.; Нагорняк С. *Исследование методов создания тематических карт с использованием геоинформационных технологий*. В: Геоинформационный мониторинг окружающей среды gps и gis - технологии, 2011, с. 94-98.
3. Chiriac, I. *Production of Digital School Atlas using Geographic Information System*. În: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor. - Chisinau, 2020, p 15-18.
4. Салищев, К. *Картоведение. Учебник*. – 3-е издание. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. - 400 с.
5. Slocum, T. *Thematic Cartography and Geovisualization*. - Pearson Prentice Hall, 2009, pp 359-360.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИННОВАЦИОННОЕ СРЕДСТВО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РЕГИОНОВ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА GEOSPATIAL INFORMATION TECHNOLOGIES AS AN INNOVATIVE TOOL FOR MAPPING THE DEVELOPMENT REGIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Кирияк Иоана, докторанд, Технический университет Молдовы, МОИ.

The paper presents the technological process of creating the map „Development regions of the Republic of Moldova” using modern GIS technologies in the ArcGIS application. The second part of the paper discusses the resulting map. There was performed evaluation to determine map readability, its clarity, content and cartographic methods of presentation used in the process of working on the map. The advantages and problems of using GIS technologies for displaying economic phenomena are revealed.

Key words: *Development regions, GIS technologies, ArcGIS application, cartographic methods of presentation.*

ВВЕДЕНИЕ

До внедрения геоинформационных технологий, изготовление карт и атласов был очень трудоемкий и длительный процесс. Он включал в себя ответственную работу по изготовлению вручную издательского оригинала, над которым трудились работники целых институтов. Группа авторов и географов разрабатывали содержание карты, картографы вручную создавали издательский оригинал карты и готовили его для печати на типографии.

На сегодняшний день, создание тематических карт с использованием геоинформационных технологий является простым и увлекательным занятием. Продуктом данного процесса являются красочные и тематически насыщенные карты, которые могут быть в считанные секунды переданы

через любой доступный файлообменник или опубликованы в интернете для широкого круга потребителей. Интерфейсы специализированных приложений ГИС являются понятными, интуитивными и могут быть с успехом использованы даже детьми. Технологический процесс создания карты сформирован всего несколькими этапами, каждый из которых оставляет возможность для творчества и новшеств.

В статье рассмотрен технологический процесс создания карты «Регионы развития Республики Молдова» с использованием современных ГИС технологий в приложении АркГИС. В качестве результата представлен картографический продукт, дана оценка читабельности карты, ее наглядности, содержания и способов картографического изображения, использованных в процессе работы над картой. Выявлены преимущества и проблемы использования ГИС-технологий для отображения экономических явлений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований является технологический процесс создания карты «Регионы развития Республики Молдова» с использованием ГИС-технологий. Данная карта представлена в школьном географическом Атласе «Физическая и экономическая география Республики Молдова», Кишинэу, 2015 г.. Содержание карты было разработано с участием авторов – Игоря Сыродоева (доктор географических наук, Доцент Университета Овидия в г. Констанца, Румыния) и Ольги Казанцевой (доктор географических наук, научный сотрудник Академии наук Республики Молдова).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Подразделения территории на группы однородных в качественном отношении участков, выделяемых по экономическим признакам предполагает дифференциацию территорию Республики Молдовы на районы. [1] Единицей картографирования социально-экономических явлений в большинстве случаев является административный район.

Во вкладке «Data Frame Properties» приложения АркГИС представлена возможность выбора математической основы карты. Для карт Республики Молдова была выбрана картографическая проекция Universal Transversal Mercator 35 N с центральным меридианом 28 ° 30 ' .

Методом картографического отображения информации был выбран качественный фон. Качественный фон – способ отображения цветом или штриховкой качественных различий явлений сплошного распространения. [2]. Следовательно, районам, включенным в определенный регион развития будет присвоен соответствующий цвет. Согласно материалам, предоставленным авторами карты, в атрибутивной таблице в колонке CodTip необходимо присвоить номер от одного до пяти всем районам Республики Молдова согласно таблице.

Номер	Регион развития	CodTip
1	Север	1
2	Центр	2
3	Юг	3
4	муниципий Кишинэу	4
5	АТО Гагаузия	5

Таб. 1. Значения, соответствующие каждому из регионов развития.

После того как каждому из районов был присвоен CodTip региона развития, к которому относится район, при помощи инструмента Representation осуществляется выбор способа отображения информации. В специализированном программном обеспечении ГИС представлено большое разнообразие возможностей для создания условных знаков разной сложности [3].

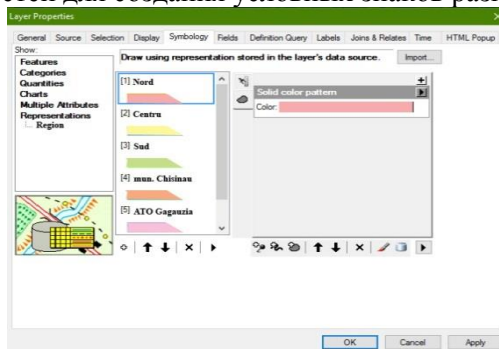


Рис. 1. Настройка цветов для отображения регионов развития.

В результате автоматически каждому району присвоен соответствующий ему цвет. Для того чтобы подчеркнуть границы районов была добавлена окантовка и отмывка розового цвета государственной границе. Ввиду того, что карта школьная, можно не использовать топографический условный знак, соответствующий границе государства.

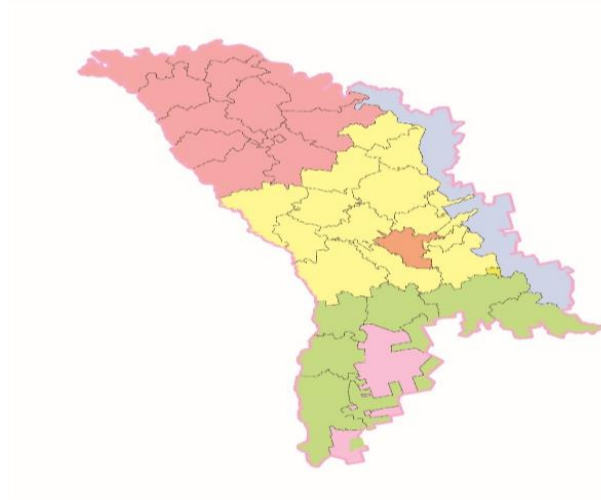


Рис. 1. Регионы развития Республики Молдова.

Для повышения детализированности карты необходимо добавить географическую основу: пуансоны населенных пунктов и гидрографическую сеть. Для мелкомасштабной карты количество пуансонов будет минимально – в число населенных пунктов войдут только районные центры [4]. Используя инструмент «Field Calculator» можно осуществить выборку населенных пунктов из атрибутивной таблицы, тип которых соответствует запрашиваемому значению.

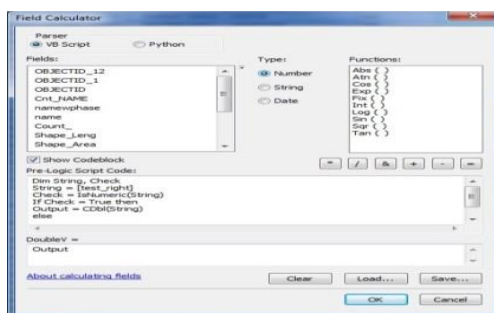


Рис. 1. Запрос районных центров из атрибутивной таблицы.

Гидрографическая сеть Республики Молдова также была сильно генерализована. Используя запрос из атрибутивной таблицы на гидрографические объекты протяженностью не менее запрашиваемого значения и самых крупных озер, инструменты «Smooth» «Simplify», автоматически были выбраны только самые крупные русла рек и озера Молдовы и также автоматически была упрощена их геометрия. В процессе отображения гидрографической сети крупные русла рек были обозначены условным знаков по толщине значительно превосходящим их притоки.

Генерализация позволила подписать названия объектов достаточно крупным шрифтом. Для того чтобы исключить взаимное наложения подписей, в настройках свойств подписей были выставлены соответствующие значения расстояний между подписями.

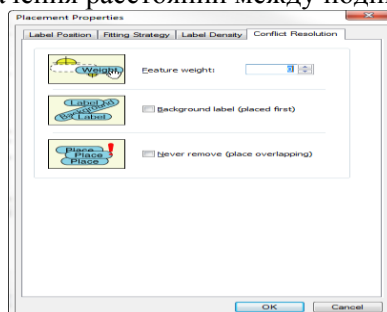


Рис. 1. Настройках свойств подписей.

Ввиду того, что карта планировалась на бумажном носителе, была разработана подробная легенда. Слева от карты дано определение термину «Регион развития» и перечислены районы, соответствующие каждому из обозначенных регионов. Для наглядности подложкам под регионами присвоен цвет, соответствующий ему на карте [5].

В качестве оценки результата можно отметить, что ввиду того, что Регионы развития Республики Молдова занимают большие площади и являются сплошным явлением, карта получилась наглядная. Подписи состоят из заглавных читабельных букв не накладываются друг на друга. В заключении можно сделать вывод о том, что с внедрением ГИС технологий процесс создания тематических карт стал значительно проще, занимает значительно меньше времени и финансово более выгоден.

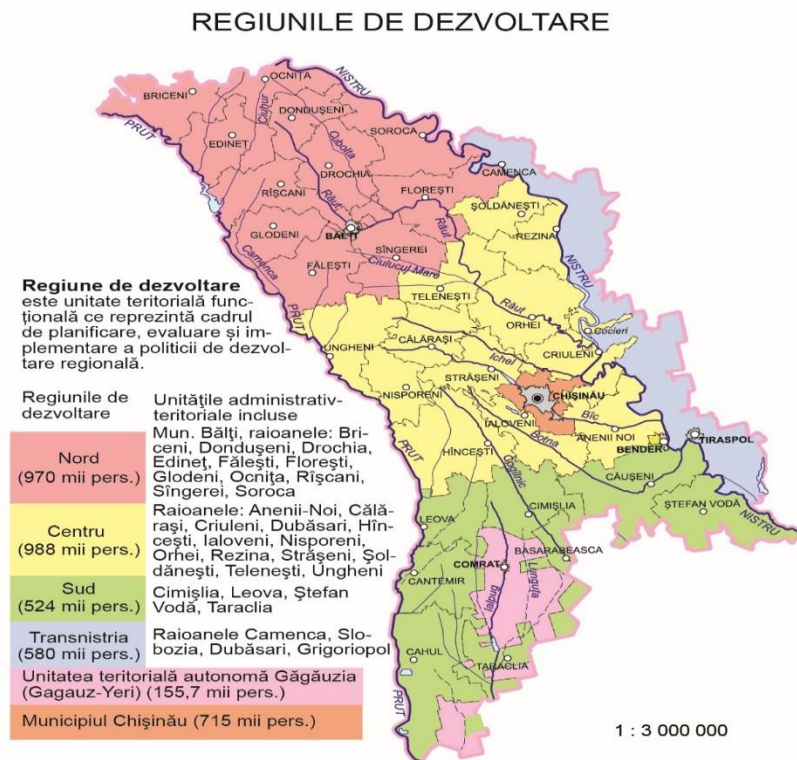


Рис. 1. Карта «Регионы развития Республики Молдова».

Библиография:

1. Кирьяк, И.; Нагорняк С. *Исследование методов создания тематических карт с использованием геоинформационных технологий*. В: Геоинформационный мониторинг окружающей среды gps и gis - технологии, 2011, с. 94-98.
2. Салищев К. *Картоведение. Учебник*. Москва, 1976, с. 36.
3. Slocum, T. *Thematic Cartography and Geovisualization*. Pearson Prentice Hall, 2009, pp 359-360.
4. Сыродоев Г. ; Кирьяк И. ; Сыродоев И. *Опыт разработки экологического атласа бассейна на примере реки Днестр «Национальные атласы в формировании глобального информационного пространства»*. Киев, 2012, с. 24-28 .
5. Сыродоев, Г.; Казанцева, О. *Geografia fizică și umană a Republicii Moldova pentru clasele VIII-IX*. Кишинэу, 2018, с. 18-21.

CERCETĂRI ÎN MANAGIMENTUL CHIMIC CU UTILIZAREA NOILOR PRODUSE CU ACȚIUNE FUNGICIDĂ PENTRU COMBATAREA MALADIILOR FOLIARE LA CEREALELE DE TOAMNĂ

Bivol Alexei, *doctor în științe biologice, cercetător științific superior, Institutul de Zoologie, conferențiar universitar Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Bădărașu Sergiu, Bivol Eliza, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Iircu-Străistaru Elena, doctor în științe agricole, cercetător științific superior, conferențiar universitar, Institutul de Zoologie, MEC.*

The Cizaro ES, fungicide have been tested for whead grain in disease control Erysiphe graminis, Puccinia recondita, Puccinia anomala, Septoria tritici, Septoria nodorum, Helminthosporium tritici-repentis, Helminthosporium gramineum, Fusarium graminearum funguses and their effiencie was proved depending on the

doses applied and the severity of the disease compared to the standart control. The new fungicide is recomended as efficient chemical product in the integrated protection system to autumn cereals.

Key words: *autumn cereals.; fungicide; disease control, biological effectivenessction; integrated protection system.*

Valorificarea agroecosistemelor cerealiere de toamnă includ diverse obiective cu valori incontestabile, pentru asigurarea productivității înalte și de calitatea al producției de cariopse, cultivate în diverse sisteme de producții agricole, zone cu specializări în valorificarea culturilor de câmp în impact cu instabilitatea condițiilor climaterice din Republica Moldova. Anual la aceste culturi în aspectul indicelor fitosanitari se semnaleză diverse daune și pierderi de producții biologice și agricole provocate de influența condițiile favorabile de impact, pentru dezvoltarea complexelor de organisme nocive, ca agenți parazitari. Se merită o deosebită atenție și cercetări particulare asupra plantelor cerealiere în impact patologic, cu agenții patogeni, care provoacă boli specifice la aceste culturi, cu diverse etiologii patologice și consecințe grave asupra plantelor de grâu remarcate în toate fazele fenologice [9, p. 33-58, 10, p. 172].

Importanță deosebită în cultivarea cerealelor spicoase sunt maladiile cheie, care apar consecutiv în dinamica creșterii și dezvoltării plantelor provocate de condițiile de mediu, neglijări agrotehnologice și sensibilitatea soiurilor și varietăților de grâu. În ansamblu, consecințele gradului de atac al diverselor maladii foliare favorizează grav uscarea prematură a aparatului foliar, soldat cu reducerea procesului de fotosinteză, retardarea creșterii, formarea cariopselor șiștăvite minuscule, în cele din urmă se determină producții mai scăzute. Așadar, aparatul foliar și organele generative al plantelor de cereale sunt supuse atacului unui complex de agenți patogeni, care include câteva zeci de specii de natură etiologică și patogarfică diversă, ca obiecte cheie de importanță agroeconomică ce provoacă mari pagube culturii cerealiere inclusiv și grâului de toamnă sunt: *Puccinia recondita*, *Puccinia glumarum*, *Puccinia anomala*, *Blumeria graminis f. sp. tritici* și *hordei*, *Septoria tritici*, *Septoria graminum* și *Septoria nodorum*, *Helminthosporium gramineum*, *Helminthosporium teres* etc. [6, p. 628, 2, 5, p. 24-29].

Combaterea integrată a maladiilor din cultura grâului de toamnă necesită utilizarea tuturor posibilităților de prevenire, profilaxie al atacului agenților patogeni, începând cu respectarea asolamentului, utilizarea reproducțiilor înalte și calitate a materialului semincier, aplicarea corectă a procedeele agrotehnologice de prelucrare a solului, respectarea epocilor de semănat, profunzimea semințelor în sol, densitatea optimă a plantelor/ha, utilizarea rațională a fertilizanților minerali și organici, combaterea buruienilor, tratamente fitosanitare speciale (Bădărău, Gaibu, 2014; Alexandrescu I.; Gheorghită P. 2007; Bădărău S. Bivol A. Nicolaescu Olga 2009, 2010, 2013, 2016). [5, p. 24-29] (Bădărău, Gaibu, 2014; Alexandrescu I.; Gheorghită P. 2007; Bădărău S. Bivol A. Nicolaescu Olga 2009, 2010, 2013, 2016).

Reieșind din această actualitate, scopul și obiectivele de cercetare realizate estimează studiul comparativ al unor complexe de agenți patogeni ce declanșează maladii grave la cultura grâului de toamnă în vederea elaborării și implementării unor elemente progresive în protecția integrată a cerealelor de toamnă prin testarea și aplicarea unui nou produs de uz fitosanitar cu o gamă vastă de acțiune fungicidă în combaterea agenților patogeni *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita*, *Septoria tritici*, *Dreschlera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum* și *Cladosporium herbarum*, relizate în condițiile agroceozelor cerealiere cu sectoare productive din C.A.P. „Răzagro-Prim” r-nul Ialoveni în anii 2019-2021.

MATERIAL ȘI METODE

Reușita managementului chimic în combaterea bolilor la cerealele de toamnă, în cadrul tehnologiilor intensive de cultivare, reclamă determinarea corectă a termenelor de efectuare a tratamentelor, utilizarea fungicidelor cu eficacitate înaltă, lărgirea sortimentului de preparate chimice omologate. Necesitatea micșorării pierderilor de cereale pune la ordinea zilei problema elaborării unor măsuri eficiente de protecție a culturilor care ar diminua intensitatea dezvoltării bolilor și nocivitatea lor cu un număr minim de tratamente chimice. În acest context testarea eficienței biologice a unor noi produse de uz fitosanitar cu acțiune fungicidă împotriva bolilor cheie ale grâului de toamnă a constituit scopul și obiectivul de bază a investigațiilor efectuate de noi. (Bădărău, Gaibu, 2014; Bădărău S. Bivol A, 2009, 2016).

Investigațiile în cadrul încercărilor de stat a preparatelor Etalon Cezaro ES, asupra ciupercilor *Puccinia recondita*, *Erysiphe graminis*, *Septoria tritici*, *Dreschlera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum*, *Cladosporium herbarum* s-au efectuat în C.A.P. „Răzagro-Prim”, r-nul Ialoveni, în perioada de vegetație a anilor 2019-2021. Teritorial această asociație ocupă o suprafață de peste 720 ha terenuri arabile. După condițiile de umiditate și temperatură ariile spațiale ale C.A.P. „Răzagro-Prim”, r-nul

Ialoveni face parte din r-nul II agroclimateric al Republicii Moldova și se caracterizează cu o sumă de 3200–3300°C, coeficientul hidrotermic constituind 0,7–0,9. Temperatura medie lunară pozitivă a aerului se menține în decurs de 9 luni (03–11). Înghețuri târzii după datele multianuale se înregistrează până în a doua decadă a lunii mai. Temperaturile medii diurne mai mari de 10°C se semnalează în circa 180 de zile. Suma precipitațiilor constituie 340–435 mm, dintre care 70 mm revin lunii iunie.

Tabelul 1. *Schema experienței pentru testarea eficienței biologice a fungicidului Sizaro, EC în combaterea bolilor grâului de toamnă*

№	Variantele experienței	Ingredientul activ	Organismele nocive	Metoda de utilizare
1.	Martor netratat	Tratare cu apă	<i>Erysiphe graminis</i> <i>Puccinia recondite</i> <i>Septoria tritici</i> <i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	Două tratamente în timpul vegetației
2.	<i>Etalon Skway Xpro</i> – 1,25 l/ha	tebuconazol, 100 g/l + protioconazol, 100 g/l + bixafen, 75 g/l	<i>Fusarium graminearum</i> <i>Cladosporium herbarum</i>	
3.	<i>Sizaro</i> – 0,8 l/ha	protioconazol, 125 g/l + tebuconazol, 125 g/l		
4.	<i>Sizaro</i> - 1,0 l/ha			

Analizele valorilor multianuale sunt dovezi, că teritoriul C.A.P. „Răzagro-Prim”, satul Rezeni, r-nul Ialoveni este favorabil atât pentru cultivarea cerealelor de toamnă, cât și pentru dezvoltarea în masă a unui complex de ciuperci patogene cum sunt: tăciunele zburător - *Ustilago tritici*, mălura comună - *Tilletia caries*, *Tilletia foetida*; rugina brună - *Puccinia recondita*, rugina galbenă - *Puccinia glumarum*, rugina neagră-*Puccinia graminis*; făinarea-*Erysiphe graminis*, fuzarioza - *Fusarium graminearum*, septorioza-*Septoria tritici*, *Septoria graminum*, helmintosporioza - *Dreschlera tritici-repentis*; înegrirea spicelor sau cladosporioza grâului-*Cladosporium herbarum*

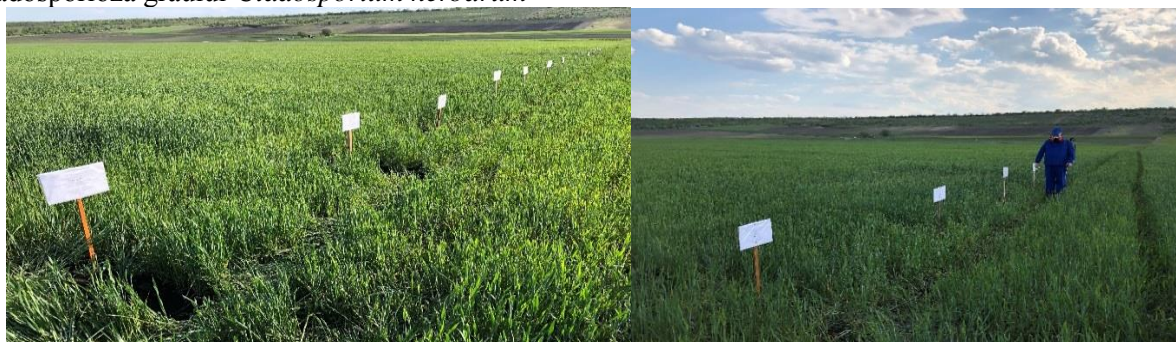


Fig. 1-2. Lotul experimental pentru testarea noului fungicid *Cezaro ES* cu efectuarea tratamentelor prin stropire C.A.P. „Vatra-Răzășească”, r-nul Ialoveni, 2021.

Sondaje de evidență fitosanitară asupra sectoarelor de grâu de toamnă în toamnă-primăvara pe parcursul anilor 2019-2021 au remarcat, că pe lotul experimental investigat din asociația productivă C.A.P. „Răzagro-Prim”, s-au depistat rezerve semnificative de inocul, pentru realizarea amplă a infecțiilor primare și secundare cu maladii foliare și ale spicului, în impact favorabil în cu condițiile de mediu. La cerealele de toamnă tratamentele în vegetație se aplică prin pronosticuri și avertizări, dar mai frecvent se utilizează conform criteriilor fenologice și gradului avansat de atac cu simptome de maladii remarcate.

Experimentările în cadrul testărilor de stat a fungicidului *Cezaro EC* s-au efectuat la soiul de grâu de toamnă *Odessaia 269*. Montarea experienței s-a făcut la 09.04.2021 prin metoda dreptunghiului latin (fig. 1-2). Fiecare variantă includea câte patru repetiții. Dimensiunile parcelelor pentru fiecare repetiție au constituit 25 x 2 m (50 m²). Parcelele experimentale erau separate prin cărări de 0,4 m lățime pentru evitarea suprapunerii soluției de lucru de la o variantă la alta. Numerele variantelor și repetărilor erau indicate cu vopsea pe planșe instalate în fața fiecărei parcele. Tratarea plantelor s-a făcut cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt de dimineață. Pe sectorul experimental au fost efectuate succesiv câte două tratamente (26.04.21, 22.05.21) în faza formării paiului și înspicării. Tratarea plantelor s-a efectuat cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt de dimineață (tabelul 1). Observațiile fenologice și sondajele de evidență a dezvoltării maladiilor remarcate ale grâului de toamnă pe lotul experimental, precum și determinarea eficienței biologice a tratamentelor, cu *Sizaro EC* în diverse doze recomandate s-au realizat periodic conform cerințelor după *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova* [7, p. 290] și *Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova* [8, p. 125].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile climaterice în toamna anului 2020 și în perioada de vegetație primăvară-vară 2021, cu excepția lunii mai și iunie, au fost nefavorabile atât pentru creșterea și dezvoltarea grâului de toamnă, cât și pentru realizarea infecției primare și evoluția ulterioară a ruginii brune, făinării, septoriozei, helmintosporiozei, fuzariozei și altor boli infecțioase ale grâului de toamnă în zona Centru a Republicii Moldova. În pofida secetei pedologice, situația a fost puțin mai redresată de precipitațiile ce au căzut în a doua decadă a lunii mai – a doua decadă a lunii iunie, aceste condiții au contribuit în accelerarea creșterii grâului de toamnă, cât și a declanșării bolilor specifice, remarcat în programul de cercetare-testare, comparativă în variante și doze, individual pentru fiecare maladie, fiind aplicate tratamentele în același timp.

Rezultatele comparative a valorilor experimentale obținute privind testarea eficienței biologice a produsului *Sizaro, EC* în calitate de fungicid în combarerea ciupercilor patogene: *Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum* și *Cladosporium herbarum* sunt estimate în tabelul 2. Semnificative sunt valorile din varianta martor netratat, unde se indică frecvența atacului și intensitatea dezvoltării bolii individual cu următoarele rezultate în variații de frecvență a atacului de la 7,3% - fuzarioza până la 20% - rugină brună, iar intensitatea dezvoltării bolilor de la 4,4% - fuzarioza până la 14,3% - rugină grună, deci toate au avansat în limita de la 4% până la 20%. Reieșind din valorile martorului netratat, în variantele tratate s-au aplicat stropiri cu fungicidul *Sizaro EC*, comparativ cu varianta martorului Etalon *Skway Xpro*, cu stabilirea comparativă a eficienței biologice la grâul de toamnă.

Tabelul 2. *Stabilirea eficienței biologice comparative a fungicidului Sizaro, EC, comparative pe doze, în combaterea ciupercilor patogene pe sector de grâu de toamnă experimental, C.A.P. „Vatra-Răzășească”, 2019-2021.*

Nr.	Variantele experienței	Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării bolii, %	Eficiența biologică, %
<i>Făinarea - Erysiphe graminis</i>				
1.	Martor netratat	19,4	10,7	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	4,4	0,7	93,5
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	5,2	1,0	90,6
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	4,7	0,8	92,5
<i>Rugina brună - Puccinia recondita</i>				
1.	Martor netratat	20,0	14,3	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	3,1	1,3	90,9
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	4,0	1,6	88,8
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	2,9	1,1	92,3
<i>Helmintosporioza - Drechslera tritici-repentis.</i>				
1.	Martor netratat	17,1	11,5	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	2,4	1,0	91,3
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	3,3	1,3	88,7
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	2,2	0,9	92,2
<i>Septorioza - Septoria spp.</i>				
1.	Martor netratat	16,8	9,1	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	2,1	0,8	91,2
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	2,5	1,0	89,0
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	2,0	0,7	92,3
<i>Fuzarioza - Fusarium graminearum</i>				
1.	Martor netratat	7,3	4,4	0,0
2.	Et. Skway Xpro - 1,25 l/ha	2,0	0,6	86,4
3.	Sizaro, EC – 0,8 l/ha	2,2	0,7	84,1
4.	Sizaro, EC – 1,0 l/ha	1,9	0,5	88,6

În rezultatul tratamentelor parcelor experimentale cu preparatul *Sizaro EC*, intensitatea dezvoltării făinării - *Erysiphe graminis* s-a redus de la 10,7% în martor netratat până la 1,0% în prima

doză și 0,8% în doza a doua, comparativ de 0,7% în etalon (Skway Xpro EC 275 – 1,25 l/ha), iar eficiența biologică a fungicidului Sizaro EC în combaterea ciupercii *Erysiphe graminis* f. *tritici* la grâul de toamnă a constituit 90,6% în varianta 0,8 l/ha și 92,5% în varianta 1,0 l/ha, comparativ cu varianta etalon 93,5%.

În combaterea ciupercii *Puccinia recondita* se estimează cele mai mari valori în varianta martor netratat cu frecvența atacului de rugină brună - 20,0%, iar intensitatea dezvoltării - 14,3%. În variantele tratate frecvența atacului de rugină brună a constituit 3,1% în variant etalon (Skway Xpro- 1,25 l/ha), 4,0% în prima doză și 2,9% în doza a doua. Intensitatea dezvoltării bolii a constituit 1,6% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 1,1% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, față de 1,3% în etalon. Eficiența biologică a utilizării preparatului Sizaro, EC în calitate de fungicid la grâul de toamnă în combaterea ciupercii *Puccinia recondita* a constituit 88,8% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 92,3% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, față de 90,9% comparative cu varianata etalon.

În combaterea helmintosporiozei în variantele tratate, frecvența atacului a constituit 2,4% în vrianta etalon - 3,3% în prima doză și 2,2% în doza a doua. Intensitatea dezvoltării bolii a constituit 1,3% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 0,9% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, comparative cu 1,0% în varianta etalon, iar eficiența biologică a preparatului Sizaro, EC în calitate de fungicid la grâul de toamnă pentru combaterea ciupercii *Drechslera tritici-repentis* a fost înaltă, constituind 91,3% în varianta etalon, 88,7% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 92,2% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha.

În rezultatul tratamentelor cu Sizaro EC intensitatea dezvoltării septoriozei grâului de toamnă s-a redus de la 9,1% în varianta netratată până la 1,0% în prima doză și până la 0,7% în doza a doua, în comparație cu 0,8% în varianta etalon, iar eficiența biologică a tratamentelor cu Sizaro EC în combaterea septoriozei a fost înaltă, constituind 89,0% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 92,3% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, comparativ cu în varianta etalon - 91,2%.

Valorile obținute referitor la eficiența biologică a tratamentelor cu preparatul Sizaro EC în combaterea ciupercii *Fusarium graminearum* este de menționat că în anul 2020, pe sectorul experimental fuzarioza a avut o dezvoltare slabă. În lipsa simptomului tipic de înroșire a spicelor, evidența de bază a fost efectuată la sfârșitul lunii iunie (29.06.20) la forma de manifestare semiascunsă a bolii, unde frecvența atacului a constituit doar 7,3%, la o intensitate a dezvoltării bolii de 4,4%. În variantele experimentale, frecvența atacului de fuzarioză a constituit 2,2% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 1,9% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha, față de 2,0% în varianta etalon. Intensitatea dezvoltării fuzariozei spicelor a fost redusă de tratamentele efectuate, constituind 0,6% în etalon, 0,7% în varianta Sizaro, EC – 0,8 l/ha și 0,5% în varianta Sizaro, EC – 1,0 l/ha. Eficiența biologică a tratamentelor cu Sizaro, EC împotriva ciupercii *Fusarium graminearum* a constituit 84,1% în prima doză și 88,6% în doza a doua, față de 86,4% în varianta etalon (Skway Xpro EC 275 – 1,25 l/ha).

Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a tratamentelor cu preparatul *Sizaro EC* în combaterea tuturor bolilor remarcate în cercetare – testare la grâul de toamnă, a fost la nivelul variantei martor - etalon în ambele doze testate și cu valori înalte a eficienței biologice, individual pe maladie și doză aplicată.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI:

1. Condițiile climaterice în toamna anului 2019 și primăvară - vară în perioada de vegetație a anilor 2020-2021, cu excepția lunii mai și primelor decade din iunie, au fost nefavorabile atât pentru creșterea și dezvoltarea grâului de toamnă, cât și pentru realizarea infecției primare și evoluția ulterioară a ruginii brune, făinării, septoriozei, helmintosporiozei, fuzariozei și altor boli infecțioase ale grâului de toamnă în zona centru a Republicii Moldova.
2. Rezultatele comparative a stabilirii eficienței biologice a tratamentelor cu *Sizaro EC* în calitate de fungicid nou la grâul de toamnă, cu un spectru larg de acțiune micotică în combaterea făinării, septoriozei, helmintosporiozei și fuzariozei a fost la nivelul variantei martor etalon în ambele doze testate, iar împotriva ruginii brune sub nivelul etalonului în doza de 0,8 l/ha și la nivel de etalon în doza de 1,0 l/ha.
3. În baza rezultatelor experimentale obținute, propunem includerea preparatului *Sizaro EC* în sistemul integrat de protecție a grâului de toamnă și în Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților în doza de 0,8-1,0 l/ha, două tratamente într-o perioadă de vegetație în fazele critice de contaminare, conform pragului economic de dăunare.

Bibliografie:

1. Bădărău, S.; Bivol A. *Fitopatologia agricolă*. - Chișinău, 2009, p. 301-327.
2. Bădărău, S. *Fitopatologia generală (curs de prelegeri)*. - Chișinău, 2010.
3. Bădărău, S. *Fitopatologie: (generală și agricolă)*. - Chișinău: Print-Caro, 2012, p. 592.

4. Bădărău, S.; Nicolaescu, O.; Pohlă, A. *Combaterea bolilor foliare ale grâului de toamnă prin utilizarea unor preparate cu acțiune complexă, produse de firma „Makhteshim Agan Marom”, România*. În: Simpozionul „Agricultura Modernă–Realizări și Perspective”. - Chișinău, 27 septembrie 2013, p. 266-269.
5. Bădărău, S.; Nicolaescu, O.; Bivol, A. *Elemente de combatere integrată a bolilor foliare în culturile cerealelor de toamnă*. În: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 6 decembrie 2013, p. 24-29;
6. Oroian, I.; Florian, V.; Holonec, L. *Atlas de fitopatologie*. - București: Ed. Academiei Române, 2006, p. 628.
7. *Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. - Chișinău: F.E.P. Tipo-Centrală, 2002, p. 290.
8. *Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova*. - Chișinău, 1997, p. 125.
9. Starodub, V.; Gheorghiev, N. *Fitotehnie*. - Chișinău: Ed. Museum, 2008, p. 33-58.
10. Starodub, V.; Pârvan, P.; Moraru, N. *Tehnologii-cadru în fitotehnie*. - Chișinău, 2013, p. 172.

Investigațiile au fost realizate cu suportul proiectului instituțional - Program de Stat cu tema: Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea și strategiile de tolerare a factorilor climatici. elaborarea și implementarea procedeeleor inovative de control integral al speciilor de interes comunitar, cu cifra: 20.80009.7007.12 F, 2020-2022. Conducătorul proiectului: Academician, prof. universitar Ion Toderaș.

**ETIOLOGIA SPECIEI *SPHAERIROSTRIS TERES* LARVAE, RUDOLPHI, 1819
(PALAEACANTHOCEPHALA: CENTRORHYNCHIDAE) STABILITĂ
LA AMFIBIENII COMPLEXULUI *PELOPHYLAX ESCULENTA*
(AMPHIBIA, ANURA) ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

Gherasim Elena, *doctor în științe biologice cercetător științific superior*, Erhan Dumitru, *doctor habilitat în biologie, profesor cercetător, cercetător științific principal, Institutul de Zoologie, MEC*.

The article describes the results of the parasitological investigations of *Pelophylax esculenta* complex – *Pelophylax ridibundus* Pallas 1771, *P. lessonae* Camerano 1882 and *P. esculentus* Linnaeus 1758. A total over 500 specimens have been subjects of parasitological study. A new species of Acanthocephala for the Republic of Moldova have been identified - *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819 larvae. For this species is the taxonomic classification, synonyms, morphometric parameters, hosts, organic specificity and biological cycle are described, for which the *Pelophylax esculenta* complex species are as paratenic host.

Key words: *Pelophylax esculenta* complex, *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819 larvae, Moldova.

INTRODUCERE

Amfibienii, în special anurele, au o largă răspândire în majoritatea habitatelor naturale atât în Republica Moldova, cât și în diverse regiuni ale lumii. Amfibienii au un rol important în natură, contribuie la purificarea apei lacurilor, consumând alge și detritus, sunt răpitoare active ale animalelor nevertebrate și vertebrate, realizând un rol important în reglarea efectivului acestora atât în ecosistemele acvatice, cât și în cele terestre. Totodată, ele constituie o sursă de nutriție a multor specii de animale (pești, păsări, mamifere acvatice etc.) [1, 3, 8, 14, 15].

Amfibienii atât formele adulte, cât și cele larvare sunt sensibili la calitatea mediului lor, în mod evident, acest fapt este grație modului de viață amfibiont, astfel încât pot servi în calitate de obiecte principale de monitorizare biologică din zonele cu influență antropică. Anurele pot fi gazde pentru numeroase specii de paraziți, care fac parte din ecosistemele acvatice. Atât amfibienii, cât și fauna lor parazită, sunt purtători de informații cu privire la starea ecosistemului populat de acestea în ansamblu [7, 10, 12].

Fauna helmintică, precum și structura acesteia sunt parte componentă a ecosistemelor acvatice, astfel constituind unul din principalii factori biotici, care determină numeric speciile-gază, iar prin reglarea numerică a gazdelor se influențează direct asupra structurii și funcționării acestor ecosisteme în totalitate. Etologia amfibienilor cu privire la inițierea fazelor fenologice, de reproducere (perioada aflării în mediul acvatic sau terestru), dependența de biotop și factorii trofici, este influențat și de extensivitatea și intensivitatea invaziei cu helminți, precum și de specificitatea acestora.

Diversitatea parazitofaunei, ciclul biologic și dependența lor de gazde și mediul ambiant, precum și reproducerea înaltă a lor, sunt factorii care îi determină să fie foarte flexibili și să reacționeze rapid, cu mecanismele sale, la stabilizarea ecosistemelor.

Unul din principalele aspecte cu rol în formarea structurii faunei helmintice la amfibieni îl reprezintă urbanizarea ecosistemelor acvatice [2, 5, 9, 10].

Amfibienii constituie un component indispensabil al ecosistemelor atât acvatice, cât și terestre, reprezentând o sursă importantă în vectorizarea multor grupe de agenți parazitari [16].

MATERIAL ȘI METODE

Capturarea amfibienilor ecaudați din complexul *Pelophylax esculenta* s-a efectuat în perioada activă de viață a acestora, din lunile martie-octombrie (fig. 1).

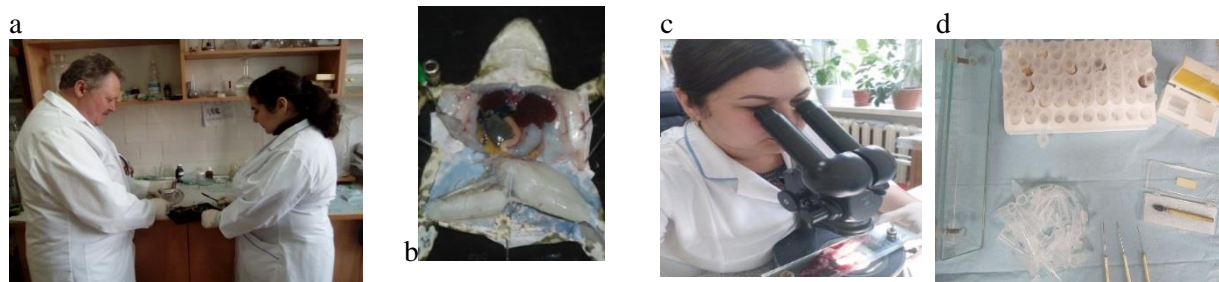


Figura 1. Investigații helmintologice de laborator disecția amfibienilor, b) specimen disecționat, c) investigații primare la binocular, d) colectarea și fixarea materialului helmintologic prelevat.

Investigațiile helmintologice de laborator a eșantioanelor biologice - amfibieni, privind prezența acantocefalelor sau a elementelor helmintice (ouă, larve), contribuie la obținerea unor date de valoare deosebită în scopul determinării importanței lor la formarea și menținerea focarelor de agenți parazitari comuni animalelor domestice, sălbatice de companie și la om. Analiza helmintologică s-a desfășurat conform metodei standart propusă de către academicianul K.I. Skrjabin, care implică devitalizarea și examinarea tuturor organelor interne ale animalului [13]. Cercetările helmintologice ale organelor paranhimatoze s-au efectuat cu ajutorul compresoriilor, iar a tractului digestiv - prin spălări succesive.

Colectarea, fixarea și prelucrarea materialului s-au efectuat conform metodei specifice domeniului de cercetare propuse de către V. Petrocenco (Петроченко В.И., 1956). Se taie o porțiune din peretele intestinului de care este atașată acantocefala sau cistocantul și se transferă într-o cutie Petri, peste care se picură apă. După aceasta, atent, cu ajutorul acului de preparare, se sustrage cistocantul de porțiunea intestinală a gazdei. După eliberarea acesteia, se spală întreg parazitul prin apă pentru înlăturarea oricăror excremente și se fixează în alcool de 70⁰. La fixarea acantocefalelor, este important de a atrage atenție asupra trompei cefalice pentru ca să fie complet scoasă și, respectiv, să fie vizibile rândurile longitudinale de cârlige, cu scopul de a determina corect specia [8, 11].

După colectare, fixare și prelucrare, montarea materialului helmintologic a fost efectuată cu ajutorul inelelor de parafină după metoda propusă de Seinhorst (1959). Determinarea materialului helmintologic s-a efectuat după K.M. Рыжиков, В.П. Шарпило, Н.Н Шевченко, 1980 [10].

Morfologia cistocantelor s-a studiat în baza preparatelor totale, la microscopul Leitz Laborlux D și Novex Holland B. series cu obiectivul 20 și ocularul WF 10X DIN/20MM.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După numărul de specii acantocefalele reprezintă un grup relativ mic de helminți. În fauna mondială se enumeră aproximativ 1000 de specii de acantocefale ce se pot întâlni la pești, amfibieni, reptile, păsări, mamifere și om. În comparație cu alte grupe de paraziți, ele constituie unul din factorii ce reglementează numărul animalelor libere, în special nevertebratele (crustaceele și insectele), servind ca gazde intermediare [4, 6].

Toate speciile de acantocefali sunt endoparaziți, care provoacă boli și au o însemnătate practică, determinată prin acțiunea lor traumatică și spoliatoare asupra organismului gazdă, iar în unele cazuri și moartea acestora [8].

Centrorhynchidae (Acanthocephala: Palaeacanthocephala) este o familie cosmopolită întâlnită frecvent la diferite gazde, în special la păsări și mamifere. Din cadrul familiei Centrorhynchidae fac parte speciile din genul *Sphaerostris* Golvan, 1956, care de obicei parazitează în tractul digestiv al gazdelor, din cadrul căreia face parte cistocantul *Sphaerostris teres* Rudolphi, 1819, depistat de către noi la amfibienii complexului *Pelophylax esculenta*.

Potrivit literaturii de specialitate (Nahla Dawan, 2012) specia *Sphaerostris teres* Rudolphi, 1819 reprezintă, de fapt, un sinonim al speciei tipice *Sphaerostris picae* (Rudolphi, 1819), care a fost descrisă la *Charadrius dubius* Scopoli, 1786 (Dimitrova and Genov, 1992), *Lanius excubitor* Sibley and Monroe 1990, 1993 (Borgarenko and Khokhlova, 1987; Dimitrova et al., 1997), *Pica pica* Linnaeus, 1758 (Kurbanov, 1978; Dimitrova et al., 1997; Amin et al, 2010) și la *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 ca gazdă paratenică (Krasnoshchekov and Lisitsyna, 2009).

În acest studiu, speciile de *Sphaerirostris teres* larvae, Rudolphi, 1819, au fost prelevate atât din intestinul subțire, cât și din intestinul gros de la speciile de amfibieni ecaudați *Pelophylax ridibundus*, *P. lessonae* și *P. esculentus* (fig. 2).



Figura 2. Speciile de amfibieni anuri din complexul *Pelophylax esculenta* a) *Pelophylax ridibundus*, b) *Pelophylax lessonae*, c) *Pelophylax esculentus*

Lungimea totală a cistocantelor este de 1,795-2,608 mm, iar lățimea maximă - de 0,241-0,303 mm în partea de mijloc a corpului. Partea caudală este scurtă, invaginată, deosebinduse dificil de trunchi. Prosoma este delimitată în proboscis, cu lungimea de 0,248-0,392 mm și gâtul trapez cu diametrul de 0,205-0,286 mm. Pe proboscis sunt situate 35 de rânduri longitudinale de cârligele. Fiecare rând longitudinal conține câte 12 cârligele. Primele 5-6 cârligele din rândurile longitudinale sunt mari, cu rădăcini bine dezvoltate, orientate înapoi (fig. 3).

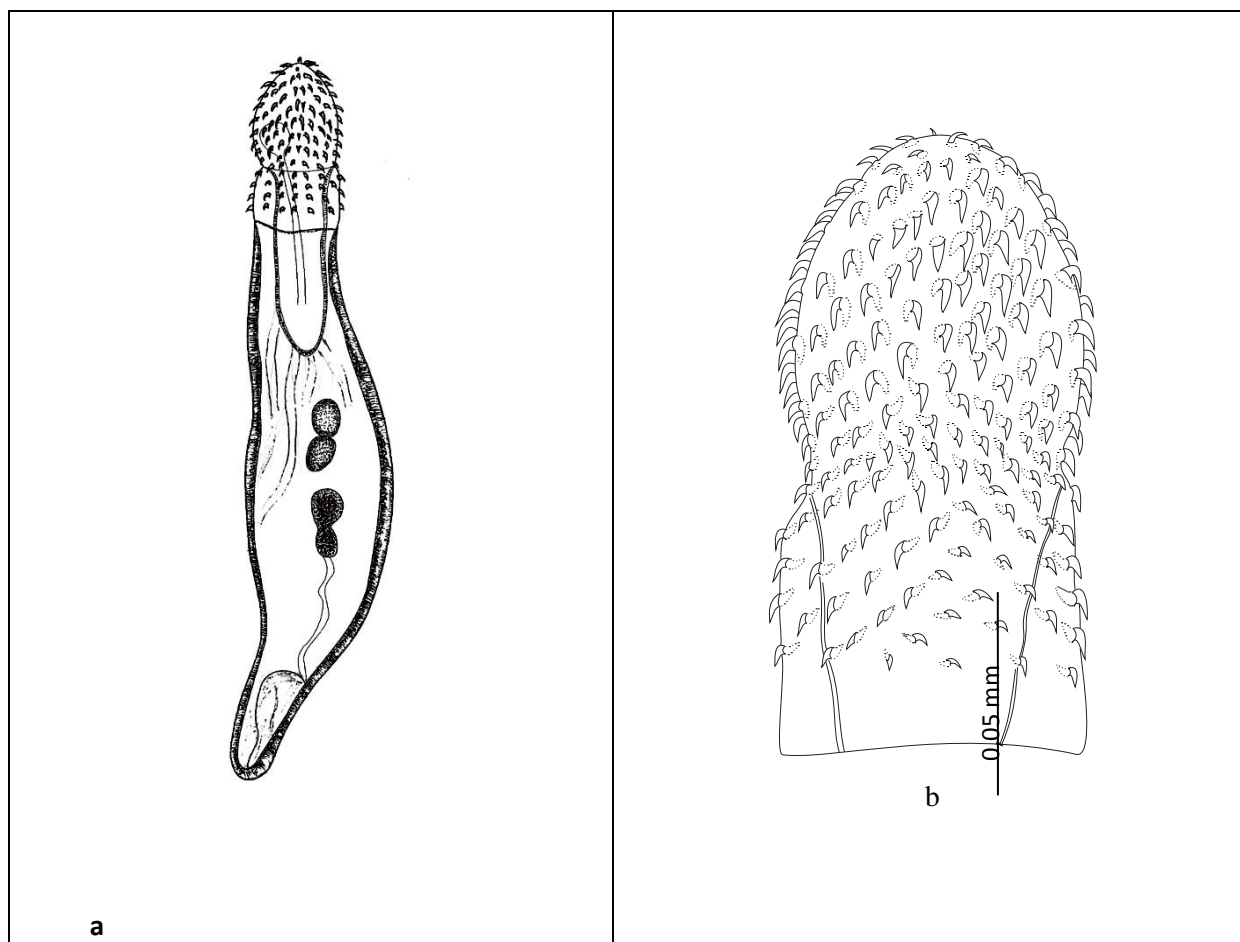


Figura 3. *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, larvae:
a – aspectul general, b – proboscisul. Original.

Cârligelele 6-7 din rândurile longitudinale sunt mici (asemenea unor spini) și au rădăcinile îndreptate înaintea. Trecerea de la cârligelele mari la cele mici de obicei nu este clară, deoarece spinul al patrulea, ca dimensiune, seamănă cu cârligelele mari, însă rădăcina este îndreptată înaintea acestuia. Ultimii spini pot fi cu totul rudimentari. Cistocantelor, de obicei, se află în capsule conjunctive (Tabelul 1).

Tabelul 1. Parametrii morfometrici ai speciei *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, larvae

Caracterele	Media, mm	MS	σ	CV	sdCV	Minim, mm	Maxim, mm
Suprafața	0,779	0,045	0,120	15,3	4,2	0,650	0,879
Lungimea totală	2,242	0,129	0,340	15,2	4,1	1,795	2,608
Lățimea anterioară	0,287	0,008	0,021	7,4	2,0	0,241	0,303
Lățimea mijlocie	0,530	0,009	0,025	4,6	1,2	0,487	0,559
Lățimea posterioară	0,201	0,016	0,041	20,4	5,7	0,149	0,238
Lungimea proboscisului	0,338	0,018	0,048	14,2	3,9	0,248	0,392
Lățimea proboscisului	0,278	0,011	0,030	10,9	2,9	0,226	0,309
Lungimea gâtului	0,205	0,016	0,044	21,3	5,9	0,151	0,253
Lățimea gâtului	0,286	0,011	0,030	10,6	2,9	0,219	0,306
Lungimea I-lui cârlig	0,023	0,001	0,003	12,8	4,6	0,020	0,026
Lungimea celui de-al II-lea cârlig	0,023	0,002	0,004	17,7	6,5	0,019	0,027
Lungimea celui de- al III-lea cârlig	0,028	0,002	0,004	15,3	4,5	0,022	0,031
Lungimea celui de-al IV-lea cârlig	0,031	0,001	0,003	11,2	3,0	0,026	0,035
Lungimea celui de-al V-lea cârlig	0,030	0,001	0,003	10,3	3,3	0,026	0,033
Lungimea celui de-al VI-lea cârlig	0,027	0,002	0,005	17,2	5,1	0,022	0,033
Lungimea celui de-al VII-lea cârlig	0,024	0,003	0,009	38,8	11,8	0,014	0,038
Lungimea celui de-al VIII-lea cârlig	0,025	0,003	0,007	29,4	8,5	0,016	0,034
Lungimea celui de-al IX-lea cârlig	0,023	0,004	0,010	42,4	14,3	0,010	0,031

Notă: MS – eroarea mediei, σ – abaterea mediei pătratică, CV – coeficientul de variație, sdCV – eroarea coeficientului de variație

Amfibienii pentru specia *Sphaerirostris teres*, larvae servesc ca gazdă-rezervor, iar gazda definitivă sunt păsările paseriforme (coțofana (*Pica pica* Linnaeus 1758), stâncuța (*Corvus monedula* Liinaeus, 1758), corbul (*Corvus corax* Linnaeus, 17580) și cioara grivă (*Corvus corone cornix* Linnaeus, 1758).

CONCLUZII:

1. S-a studiat fauna hemintică a amfibienilor anuri din complexul *Pelophylax esculenta* din teritoriul Republicii Moldova, la care s-a stabilit prezența speciei de acantocefale *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, larvae, care din punct de vedere taxonomic face parte din genul *Sphaerirostris*, familia Centrorhynchidae, ordinul Polymorphida, clasa Palaeacanthocephala și Încrângătura Acanthocephala.
2. Pentru prima dată în Republica Moldova a fost stabilită prezența unei specii noi de acantocefale *Sphaerirostris teres* la amfibienii complexului *Pelophylax esculenta*, efectuată schema originală și s-au descris statistic principalii parametri morfometrici ai speciei *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, larvae, iar aceste date se încadrează în limita admisibilă parametrilor specifici speciei date.
3. S-a stabilit că pentru specia *Sphaerirostris teres* Rudolphi, 1819, larvae, amfibienii complexului *Pelophylax esculenta* sunt gazde rezervor, iar gazdele definitive ale acesteea sunt păsările paseriforme - coțofana (*Pica pica* Linnaeus 1758), stâncuța (*Corvus monedula* Liinaeus, 1758), corbul (*Corvus corax* Linnaeus, 17580) și cioara grivă (*Corvus corone cornix* Linnaeus, 1758).

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Program de Stat „Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedeelelor inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic” cu cifrul 20.80009.7007.12

Bibliografie:

1. Cozari, T. *Strategii de reproducere a amfibienilor. Particularitățile evolutive ecologice în ecosistemele naturale și antropizate*. - Chișinău: Știința, 2010. - 288 p.
2. Заостровцева, С.К. *Эколого-фаунистический анализ паразитофауны рыб Вислинского залива, рек Преголи и Прохладной*: Автореф. дис. канд. биол. наук: Калининград, 2007 - 22 с.
3. Икромов, Э.Ф. *Жизненный цикл Pseudoacanthocephalus bufonis (Shibley, 1903) паразита амфибий*. Материалы V Съезда Паразитологического общества при РАН: Всероссийской конференции с международным участием, 23-26 сентября, 2013.- Новосибирск, 2013, с. 79.
4. Кузмин, С.Л. *Земноводные бывшего СССР. Издание второе, переработанное*. Москва, 2012. - 327 с.
5. Куранова, В.Н. *Гельминтофауна бесхвостых амфибий поймы Средней Оби, ее половозрастная и сезонная динамика*. В: *Вопросы экологии беспозвоночных*. - Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1988, с. 134-154.
6. Лисицына, О.И. *Акантоцефалы наземных позвоночных фауны Украины*. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Киев, 1993. - 268 с.
7. Матвеева, Е.А.; Индирикова, Т.А. *Биологическое разнообразие гельминтофауны Rana ridibunda в урбанизированной экосистеме*. В: Российская Академия Естествознания. Научный журнал «Современные наукоемкие технологии», 2009, №3, с. 67-68.
8. Петроченко, В.И. *Акантоцефалы домашних и диких животных*. – Москва: Изд-во Академии наук СССР 1956, Том 1. - 435 с.
9. Ручин, А.Б.; Чихляев, И.В.; Лукьянов, С. В.; Рыжков, М.К. *О гельминтах обыкновенной чесночницы – Pelobates fuscus (восточная форма) в поймах некоторых рек Среднего и Нижнего Поволжья*. В: Поволжский экологический журнал, 2008, №1, с. 48-54.
10. Рыжиков, К.М.; Шарпило, В.П.; Шевченко, Н.Н. *Гельминты амфибий фауны СССР*. - Москва: Наука, 1980. – 279 с.
11. Сергиев, В.П. *Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: методич. указания*. - Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 69 с.
12. Спирина, Е.В. *Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания*: Автореф. дис. канд. биол. наук. - Ульяновск, 2007. - 23 с.
13. Скрыбин К.И. *Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека*. М. Изд-во МГУ 1928. – 45 с.
14. Тарасовская, Н.Е. *Материалы по гельминтофауне бесхвостых амфибий некоторых регионов Казахстана*. В: Материалы V Съезда Паразитологического общества при РАН: Всероссийской конференции с международным участием, 23-26 сентября, 2013. Новосибирск, 2013, с. 189.
15. Чихляев, И. В. *Гельминты земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья (фауна, экология)*. Автореф. дис. канд. биол. наук. Ин-т паразитол РАН. Москва. 2004. – 20 с.
16. Чихляев, И.В. и др. *Структура сообществ гельминтов озёрной лягушки (Rana ridibunda Pallas, 1771) из водоемов г. Тольятти с различным уровнем антропопрессии*. В: Ин-т экол. Волж. бассейна РАН. Экологический сборник: Труды молодых ученых Поволжья. Тольятти, 2007, с. 169-173.

MODIFICĂRI MORFO-FIZIOLOGICE PROVOCATE DE NEMATODA DITYLENCHUS DESTRUCTOR CULTURILOR SOLANACEAE, CONFORM FAZELOR DE DITILENHOZĂ

Melnic Maria, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, colaborator științific superior, Gliga Olesia, cercetător științific, Institutul de Zoologie, MEC.

The article presents data that reveal the phases of ditylenchosis in potato tubers infested by the nematode *Ditylenchus destructor*, the density of parasitic nematodes, saprophytic and the type of popular in the infested plant tissue. It has been established that in the potato tubers infested in phases 1 and 2 of ditylenchosis, the monotypic primary populate of tubers with this parasite takes place. By density are distinguished: larval forms (L₂, L₃, L₄ -50% of the total units / gram of infested tissue), eggs (17.45%), males (16.83%) and females (15.72%). In these phases of ditylenchosis, infested tubers are the main source of the nematode *D.destructor* spread in *Solanaceae* crops, because the external symptoms are not visible even by careful selection.

Key words: *ditylenchosis phases, nematodes, populate, potato tubers.*

INTRODUCERE

Printre cei mai periculoși dăunători ai varietăților culturilor *Solanum tuberosum* se enumără nematodele fitoparazite, care formează chiști – *Globodera rostochiensis*, *G. pallida* și nematoda tuberculilor – *Ditylenchus destructor*, incluse în lista dăunătorilor de carantină [10]. Nematoda *D. destructor* este unul dintre cei mai răspândiți dăunători la tuberculii de cartofi în majoritatea țărilor europene, America de Nord, nordul Africii etc. Daunele produse constau într-o reducere semnificativă a calității tuberculilor și mari pierderi din producția recoltată în perioada depozitării. Pe o scară de la 1 la 5 potențialul de dăunare se situează la valoarea maximă. În anumite condiții pierderile ajung și până la 43% [9].

În procesul cercetărilor efectuate în Republica Moldova s-a stabilit că nematoda *D.destructor* este pe larg răspândită la cultura cartofului alimentar, de selecție autohtonă, sau din alte țări (Olanda, Germania, Franța, România etc), care se cultivă pe larg în ultimii ani în raioanele de Nord, Centru și Sud [1; 8; 12; 13]. În studiu ne-am propus: testarea modificărilor morfo-fiziologice provocate tuberculilor de cartofi de diferite varietăți de către nematoda parazită *D.destructor*, în perioadele de toamnă-iarnă-primăvară, conform fazelor de ditilenhoză; tipul de populare și asocierea cu nematodele saprofite.

MATERIAL ȘI METODE

Prezența *D. destructor* în perioadele de depozitare – toamnă-iarnă-primăvară s-a efectuat asupra tuberculilor de cartofi de diferite soiuri, care au fost colectați din zonele de Nord, Centru și Sud ale Republicii Moldova. Mostrele au fost colectate, în majoritatea cazurilor, din gospodării particulare, câte 15-30 tuberculi/probă, în dependență de cantitatea de cartofi cercetați. În total au fost analizați circa 1500 tuberculi de cartof autohtoni sau din alte țări – *Agata, Albastru-mov, Bella Rosa, Kondor, Desiree, Irga, Iagodca, Romano, Roko, Sprinter*. Simptomele exterioare de ditilenhoză al tuberculilor infestați de *D.destructor*, cât și patologiile morfo-fiziologice în diferite faze de boală au fost monitorizate în cercetări de laborator.

Pentru experiențe s-au selectat tuberculi de diferite soiuri, care au fost inoculați artificial cu un anumit număr de indivizi maturi – femele + masculi ai nematodei *D. destructor* [8]. Ca martor au fost aleși cartofi liberi de nematode, la exterior fiind sănătoși. Una dintre metodele clasice de extragere a nematodelor din țesutul vegetal infestat de nematode este utilizarea pâniilor Baermann, care a fost modificată de Nesterov [14]. Suspensiile nematodelor au fost fixate în formalină fierbinte cu concentrația de 4 % la temperatura de 60⁰ C. Materialul obținut a fost utilizat pentru montarea preparatelor permanente după metoda Seinhorst [15] prin transferarea nematodelor în glicerină.

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Conform datelor bibliografice [16; 17], după evoluția simptomelor exterioare, ditilenhoza tuberculilor de cartofi infestați, decurge prin 5 faze mai importante de atac, observate de asemenea și în procesul cercetărilor de laborator (Figura) [6].

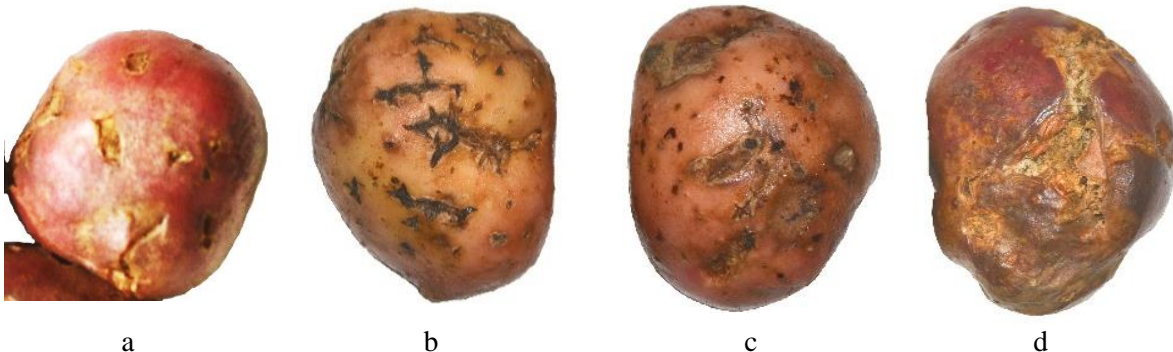


Figura 1. Tubercul de cartof de soi Romano infestat de *D.destructor*: a. faza a 2-a de ditilditilenhoză; b. faza a 3-a, inițial; c. faza a 4-a, inițial; d. faza a 5-a.

Faza 1. Pe tuberculii infestați, imediat după recoltare, extern nu se observă nici o manifestare evidentă de atac, deoarece în acest stadiu abia a avut loc pătrunderea *D. destructor* în țesutul vegetal de sub coajă. Prezența nematodei poate fi constatăată numai prin înlăturarea atentă a tegumentului, sub care, în pulpa cartofului apar mici formațiuni cu pete albe, unde se găsesc numeroși indivizi – femele, masculi, larve de diferite vârste, ouă, doar ai unei singure specii de nematode *D.destructor*, tipul de populare fiind primar monotipic (Figura 2).



Figura 2. O cultură pură a populațiilor *D.destructor* – forme mature, larvare și ouă, care a fost extrasă din cartofii de soi Romano infestați în fazele 2-3 de ditilenhoză.

Faza a 2-a: prezența nematodei și a atacului se exteriorizează prin apariția unor pete cenușii dispuse în majoritatea cazurilor în apropierea locului de fixare a tuberculilor de stoloni (Figura 1). Coaja este puțin afundată din cauza apariției focarelor necrotice de la suprafața pulpei tuberculului. Asemenea

focare încep să apară în faza a 2-a de boală de ditilenhoză când are loc deformarea țesutului conjunctiv, porțiunile afectate se desprind de țesutul sănătos, iar în rezultatul unor asemenea transformări apar caverne fibroase, în care sunt prezente rămășițele celulelor moarte distruse. Diagnosticarea corectă a ditilenhozei atât în prima, cât și în a doua fază poate fi determinată doar cu ajutorul microscopului.

Analiza de laborator a unor asemenea tuberculi infestați a demonstrat că în porțiunile de țesut infestate, similar fazei 1 de ditilenhoză, sunt prezente doar populațiile de *D.destructor* (femele, masculi, forme larvare, ouă), adică, și în această fază de ditilenhoză are loc o populare primară monotipică a tuberculilor (Figura 2). Conform analizelor, în țesutul infestat prin densitate de *D.destructor* (L_2, L_3, L_4), din totalul de unități/gram, se evidențiază formele larvare cu 50% urmate de ouă cu 17,45%, masculi cu 16,83% și femelele cu 15,72% (Figura 3). Într-un tubercul de cartof infestat în faza a 2-a pot fi enumărați cca $31,6 \times 10^3$ unități de *D.destructor*. Numărul larvelor care se hrănesc intens cu țesutul sănătos al pulpei cartofului, este destul de mare $-10,1 \times 10^3$, iar în decursul a 18-20 de zile acestea se transformă în stadiul matur. O singură femelă poate depune cca 200-250 ouă. Luând în considerație, că în condițiile Republicii Moldova *D.destructor* formează 4-5 generații [12], reproducerea intensă a parazitului provoacă majorarea densității indivizilor.

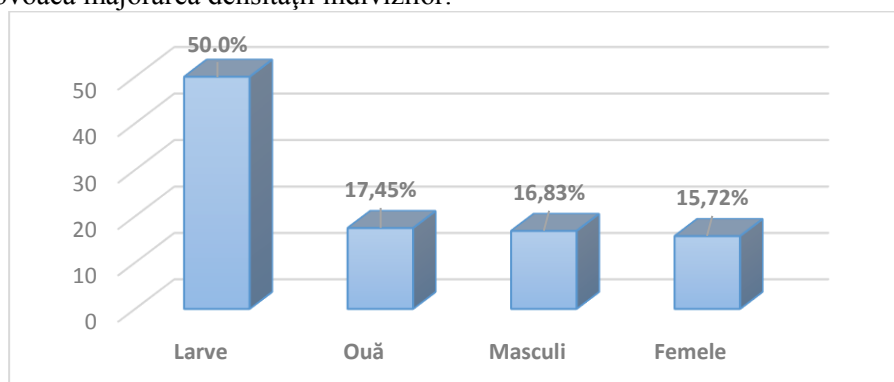


Figura 3. Distribuția nematodei *D.destructor* de diferite vârste în tuberculii infestați în faza a 2-a de ditilenhoză.

Este important de menționat că, în sol *D.destructor* se păstrează până la 3-4 ani pe rămășițele plantelor *Solanaceae*, precum și ale celor ierboase. În cercetări multianuale s-a observat că, conform celor 5 faze de dezvoltare a ditilenhozei, evaluate de noi la cartofii infestați de *D.destructor*, printre care și soiul *Romano*, cei mai periculoși sunt cartofii de sămânță infestați în primele faze (1, 2), deoarece, după cum am menționat, simptomele exterioare, care apar pe tuberculii în aceste faze, încă nu sunt clar vizibile nici prin selectare minuțioasă, de aceea este posibilă plantarea acestora [4]. Asemenea cartofi constituie principala sursă de răspândire a nematodei *D.destructor* la culturile *Solanum tuberosum*. A doua sursă de infestare o constituie solul, unde nematozii rămân activi pe o perioadă de aproximativ 3-4 ani.

Faza a 3-a. La trecerea de la faza a 2-a în faza a 3-a de ditilenhoză, popularea rămâne să fie primară monotipică cu populațiile unui singur parazit de *D.destructor*. Simptomele exterioare: petele cenușii-plumburii se dispersează pe suprafața tuberculului, epiderma se usucă și crapă, iar sub pată se observă țesutul necrozat de culoare brună. Acumularea indivizilor are loc la periferia pulpei, unde apar mici fisuri ca rezultat al nutriției parazitului (Figura 1). În porțiunile infestate se formează celule gigantice, pe cale de mitoză. Trecerea de la faza a 3-a în faza a 4-a de ditilenhoză, parazitul principal *D.destructor* este substituit de nematodele parazite secundare, prima specie fiind *Pristionchus lheritieri* (Figura 4), familia Neodiplogasteridae, Ordinul Rhabditida. În această fază de ditilenhoză popularea devine primară heterotipică.

Această specie, după modul de nutriție, a fost inclusă și în grupa bacteriovorelor și cea a prădătorilor [11]. Însă este necesar de menționat, că *P.lheritieri* este destul de activă, precum și desinator al infecțiilor cu microorganisme. Indivizii maturi devin prădători activi ai altor specii de nematode, pe care le acaparează și le devorează. Analiza microscopică a evidențiat specia *P.lheritieri* care acaparează larve prin partea apicală și le consumă conținutul. Menționăm că femelele și masculii speciei *P.lheritieri* se deosebesc prin canibalism și deseori, consumă și larvele proprii. După caracterul de răspândire și existență este specie ubicvistă și euribiontă. Conform observărilor noastre, această specie a fost permanent frecventă la toate soiurile de cartofi infestați cu *D.destructor*.

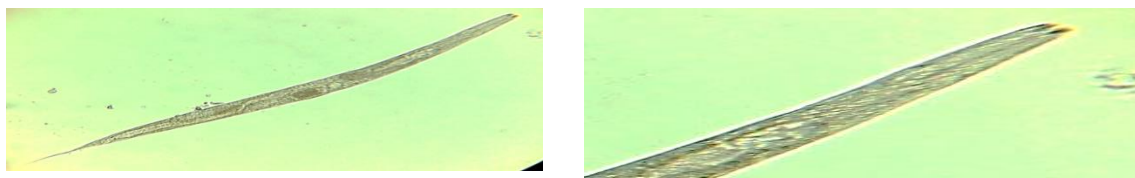


Figura 4. *Nematoda Pristionchus lheritieri*, femelă: aspectul exterior și partea apicală cu esofagul și cavitatea bucală.

Faza a 4-a. Simptome exterioare: boala se răspândește aproape pe toată suprafața tuberculului. Coaja se crapă și se desprinde de țesutul bolnav (Figurile 1 și 5 a). Pe suprafața tuberculului se observă multe crăpături ale tegumentului, iar prin secționarea acestora apare o zonă centrală albă (porțiunea neinfestată din pulpa cartofului) și țesuturile periferice, începând de la tegument spre centru de culoare brună. În această fază, în țesutul infestat sunt frecvenți atât paraziții primari – *D.destructor*, cât și cei secundari – speciile de nematode saprofite împreună cu infecțiile bacteriene și micotice și acarienii. Popularea primară heterotipică a tuberculilor trece în populare secundară heterotipică, iar tuberculii din depozite sunt pe cale de a se transforma în deșeuri.

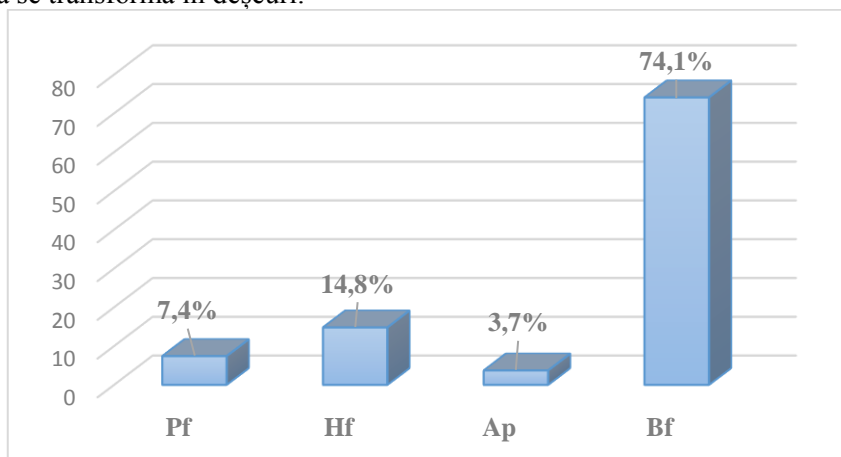


Figure 5. Distribuția procentuală a speciilor de nematode, conform grupelor trofico-ecologice în cartofii de soi Desiree în faza a 4-a de ditilenhoză: fitofage (Pf) -; hifofage (Hf); prădătoare (Ap), bacteriofage (Bf).

Conform cercetărilor multianuale precedente [2], efectuate asupra mai multor soiuri de cartofi, cultivați în Republica Moldova, în această fază în tuberculi se acumulează un număr mare de diferite specii de nematode din ordinul Rhabditida (în total 19 specii), care se includ în grupa trofico-ecologică a bacteriovorelor (74.1%) (Figura 5 b), ceea ce denotă prezența abundentă a bacteriilor și fungilor. S-a determinat că speciile depistate se includ în 17 genuri: *Bunonema*, *Acrobeles*, *Acrobeloides*, *Cephalobus*, *Eucephalobus*, *Chiloplacus*, *Heterocephalobus*, *Diplogasteroides*, *Diploscapter*, *Pristionchus*, *Panagrolaimus*, *Caenorhabditis*, *Pelodera*, *Rhabditis*, *Mesorhabditis*, *Protorhabditis*, *Anaplectus*, majoritatea acestora – *Cephalobus persegnis*, *Chiloplacus propinguus*, *Eucephalobus striatus*, *Acrobeles ciliatus*, *Panagrolaimus rigidus*, *Diploscapter coronata* etc., precum și unele specii micofage – *Aphelenchus avenae*, după caracterul de răspândire și existență sunt ubicviști și euribionți. Este important de menționat, că în această fază de ditilenhoză se diminuează considerabil (până la 7,4%) densitatea parazitului primar *D.destructor* (Figura 5b).

În faza a 5-a, complexe de paraziți primari și secundari în asociere cu microorganismele, provoacă descompunerea totală a tuberculilor (Figura 1), iar parazitul principal *D. destructor*, de obicei, părăsește asemenea tuberculi.

În Republica Moldova, în cadrul a două instituții de cercetări științifice ale MEC – *Institutul de Zoologie și Institutul de Microbiologie și Biotehnologie*, în decursul a mai multor ani (2012-2020), au fost efectuate vaste cercetări în scopul evidențierii unor tulpini de microorganisme (bacterii, micromicete, actinomicete), cu proprietăți benefice pentru plante, inclusiv capacitatea de distrugere a nematozilor. În baza rezultatelor obținute au fost elaborate procedee de tratare a materialului semincer de cartofi infestați de nematodul tuberculilor *Ditylenchus destructor*, Thorne, 1945 în faza a 2-a de ditilenhoză, cu utilizarea lichidelor culturale (LC) ale bacteriilor din genurile *Pseudomonas* – *P.fluorescens* CNM-PFB-01 (LC în concentrație de 1:300 cu timpul expunerii - 20 de ore) și *Rhizobium* - *Rhizobium* RD 2 CNMN-RB-06 cu titrul 6×10^9 (LC în concentrație de 1:200 cu timpul expunerii 16 ore). Extensivitatea invaziei în cartofii

recoltați de pe loturile variante a diminuat până la 0,5-1,0%, ceea ce nu este de comparat cu recolta obținută de pe lotul martorului, care s-a dovedit a fi cu mult mai infestată – 25-30% [3; 5; 7].

CONCLUZII:

1. În rezultatul analizelor de laborator s-a stabilit că în tuberculii de cartofi infestați în fazele 1 și 2 de ditilenhoză, sunt prezente doar populațiile de *D.destructor* (femele, masculi, forme larvare, ouă - cca $31,6 \times 10^3$ unități de *D. destructor*/tubercul), adică are loc popularea primară monotipică a tuberculilor cu acest parazit. Prin densitate se deosebesc formele larvare (L_2, L_3, L_4 -50% din totalul de unități/gram de țesut infestat), după care urmează ouăle (17,07%), masculii (16,53%) și femelele (15,42%).
2. S-a determinat că, cartofii infestați în primele faze de ditilenhoză constituie principala sursă de răspândire a nematodei *D.destructor* la culturile *Solanum tuberosum*, deoarece simptomele exterioare, care apar pe tuberculi în aceste faze, încă nu sunt clar vizibile nici prin selectare minuțioasă, deaceia este posibilă plantarea acestora.
3. Specia *Pristionchus lheritieri* din familia Neodiplogasteridae, ordinul Rhabditida este prima care substituie parazitul principal al tuberculilor de cartofi. Această specie a fost depistată permanent în tuberculii infestați de cartofi de diferite soiuri în fazele 3-4 de ditilenhoză, după modul de nutriție fiind bacteriovoră și prădătoare. Este un desinator activ al infecțiilor bacteriene și fungice.
4. În fazele 4 și 5 popularea devine secundară heterotipică, în tuberculii infestați de *D.destructor* se acumulează un număr mare de diferite specii de nematode din ordinul Rhabditida (în total 19 specii, cărora le revine cel mai înalt procent -74.1% din totalul speciilor depistate), care se includ în grupa trofico-ecologică a bacteriovorelor, ceea ce denotă prezența abundentă a bacteriilor și fungilor. Parazitarea complexă a tuberculilor cu nematode parazite, saprofite și microorganisme provoacă transformarea totală a acestora în deșeuri.

Bibliografie:

1. Bumbu, I. *Patogeneza și combaterea fitonematodozelor*. - Chișinău: U.T.M., 2009. – 164 p.
2. Melnic, M. *Nematodofauna of potato tubers in the Republic of Moldova*. În: A X-a Conferință Internațională a Zoologilor «Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change dedicated 75- th anniversary from the creation of the first research subdivisions and the 60 th from the foundation of the Institute of Zoology» Chișinău, 16-17 September, 2021.
3. Melnic, M.; Erhan, D.; Lungu, A.; Rusu, Ș.; Onofraș, L.; Todiraș, V.; Slanina, V. *Brevet de invenție MD 1297 Y 2019.01.31*.
4. Melnic, M.; Erhan, D.; Rusu, Ș.; Gherasim, E.; Chihai, N. *Risk of use of seed potatoes infested with Ditylenchus destructor at initial phase of ditylenchosis*. În: IX-th International Conference of Zoologists. 12-13 October, 2016. Chisinau: Tipogr. Elan Poligraf, p. 146-147.
5. Melnic, M.; Erhan, D.; Rusu, Ș.; Onofraș, L.; Todiraș, V. *Pseudomonas fluorescen remediul de combatere a nematodului Ditylenchus destructor la cartofii seminceri*. În: Buletinul AȘM. Științele vieții, nr. 3 (339), 2019, p. 97-101
6. Melnic, M.; Erhan, D.; Rusu, Ș.; Toderaș, I.; Chihai, N. *Nematoda tuberculilor de cartof, patologii morfologice și bioindicări ale stării fitosanitare*. În: Buletin științific Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie, Chișinău, 2015, Vol. 22 (35), p. 35-44.
7. Melnic, M.; Rusu, Ș.; Erhan, D.; Onofraș, L.; Todiraș, V.; Slanina, V. *Brevet de invenție MD 719 Y 2014.01.31*.
8. Melnic, M.; Toderaș, I.; Erhan, D.; Rusu, Ș.; Onofraș, L.; Todiraș, V. *Metode de combatere și profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului*. - Chișinău: „BALACRON” SRL, 2014. – 40 p.
9. Иванюк, В.Г.; Ильешенко, Д.А. *Устойчивость картофеля к стеблевой нематодe (Ditylenchus destructor Thorne)*. В: Весці нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. 2010, nr. 3, s. 43-48.
10. OEPP/EPPO.2008. *Ditylenchus destructor and Ditylenchus dipsaci*. Buletin 38:363-373.
11. Yeates, G.W.; Bongers, R.G.; Goede, R.G.M.; Freeman, D.W. and Georgieva, S.S. 1993. *Feeding habits in soil nematode families and genera-an outline for soil ecologists*. In: Journal of Nematology. № 25 (3): 315-331.
12. Деметьева, С. *Стеблевая нематода картофеля*. - Кишинев: Штиинца.1980. -28 с.
13. Нестеров, П.И. *Фитонематоды вредители культурных растений Молдавии*. - Кишинев: РИО АН МССР, 1970. -38 С.
14. Нестеров, П.И. *Фитопаразитические и свободноживущие нематоды юго-запада СССР*. - Кишинев Штиинца, 1979. -313 с.
15. Суменкова, Н.И. *О методах приготовления препаратов нематод для морфотаксономические исследования*. В: Фитогельминтологические исследования. 1978. - Москва: Наука, с. 127-136.
16. Чуканцева, Н.К. *Рекомендации по защите картофеля от стеблевой нематоды в Центрально-Черноземном районе*. - Воронеж: ВНИИЗР, 1980. - 15 с.
17. Шестеперов, А.А.; Бутенко, К.О. *Дитилгхоз картофеля: распространение, эпифитотология, диагностика*. В: Ж-л Защита картофеля, 2010, № 1, с. 26-37.

Lucrarea a fost executată în cadrul proiectului de cercetări fundamentale 20.80009.7007.12- «Diversitatea artropodelor nematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare

a factorilor climatici și elaborarea procedeele inovative de control integat al speciilor de interes socio-ecologic, realizate la Institutul de Zoologie».

SPECII NOI DE STAFILINIDE (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ÎN FAUNA REPUBLICII MOLDOVA

Mihailov Irina, doctor în biologie, specialitatea Entomologie, conferențiar cercetător, Institutul de Zoologie, MEC.

The paper presents the research for the period 2012, 2019 and 2021 based on the analysis of 180 samples collected from the points: Brânzeni Hordinești, Fetești, r-l Edineț, Codrii Scientific Reserve, Chisinau, Vulcănești, Slobozia Mare, Lopatna, Orhei, Vila Nisporeni, Nisporeni, Causeni, the surroundings of Marta and Maria Monastery, Talmaza, Ștefan Vodă, Cahul, Cocieri, Dubăsari, Horăști, Ialoveni, Plaiul Fagului State Natural Reserve, Rădenii Vechi. From the composition of the species determined in the laboratory conditions, 3 new species of staphylinids were identified for the fauna of the Republic of Moldova, *Anthophagus alpestris* Heer, 1839, (subfam. Omaliinae), *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833, (subfam. Steninae), *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867) (subfam. Staphylininae). For each species are presented the description of the aspects related to signaling on the territory of the country, the geographical distribution, the morphological and bioecological characteristics, the taxonomic classification, the positioning in the collection and the illustrative material.

Key words: new species, Republic of Moldova, Coleoptera, Staphylinidae.

INTRODUCERE

Compartimentul stafilinidofauna (Coleoptera, Staphylinidae) din Republica Moldova, după o pauză de staționare a cercetărilor, a fost reconceptat din 2007 cu continuitate în prezent. Făcând un calcul matematic din perioada menționată, numărul articolelor științifice scrise și rămase în istoria entomologiei autohtone este unul impunător. Tematica faunistică este abordată în mod divers, începând cu accentuarea speciilor de stafilinide observate în anumite zone ale țării, distribuția biotopică în zone naturale protejate, evidența repartiției reprezentanților unui anumit grup manifestat prin caracteristici dominante și finalizând cu stafilinidele găsite și studiate în premieră [5-12]. Prin urmare, pentru a menține importanța acestei direcții de cercetare și a îmbogăți compartimentul faunistic cu noi completări, în lucrarea de față prezint un material nou, 3 specii de stafilinide: 1. *Anthophagus alpestris* Heer, 1839 (subfam. Omaliinae), 2. *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833 (subfam. Steninae) și 3. *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867) (subfam. Staphylininae) depistate pe teritoriul țării noastre.

MATERIALE ȘI METODE

Materialul faunistic prezentat în premieră în articolul dat provine din roada muncii de teren și laborator ale anilor 2012, 2019 și 2021. Setul de probe al anului 2012 au fost acumulate din punctele Brânzeni (27 probe), Hordinești (11 probe), Fetești, r-nul Edineț (5 probe), Rezervația Științifică Codrii (20 probe), Chișinău (9 probe), Vulcănești, Slobozia Mare (3 probe). În 2019 s-au studiat punctele: Lopatna, Orhei (7 probe), Vila Nisporeni, Nisporeni (5 probe), Căușeni, împrejurimile Mănăstirii Marta și Maria (4 probe), Talmaza, r-nul Ștefan Vodă (11 probe), Brânzeni, r-nul Edineț (19). În 2021 s-a lucrat în Slobozia Mare, Cahul (3 probe), Cocieri, Dubăsari (15 probe), Horăști, Ialoveni (6 probe), Rezervația Naturală de Stat Plaiul Fagului, Rădenii Vechi (19 probe), Brânzeni, r-nul Edineț (16 probe).

Insectele s-au adunat cu ajutorul *materialelor* aplicate în procesul de lucru: hârleț, mănuși, cuțit, căldare, cutii de plastic, etichete, foarfece, sită, pungi de polietilenă. Colectarea probelor cu stafilinide s-a bazat pe aplicarea *metodelor* clasice de colectare: capcana cu lumină (sursele testate fiind lumina albă și ultravioletă), flotația (substraturile se imersau în căldarea cu apă pentru a observa ridicarea insectelor la suprafață), decorticarea tulpinilor arborilor îmbătrâniți și a cioturilor, scuturarea stratului de litieră pe pânză, sitarea solului (cernerea particulelor de sol prin sită), colectarea manuală a suprafețelor deschise.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor din 2012, 2019, 2021 pe baza probelor acumulate din diverse puncte din țară, au fost determinate speciile de stafilinide noi pentru fauna țării: *Anthophagus alpestris* Heer, 1839, *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833 și *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867). În continuare se expune descrierea speciilor.

Anthophagus alpestris Heer, 1839 (subfam. Omaliinae, fam. Staphylinidae)

Semnalarea în Republica Moldova. Hordinești, Edineț, 12.05.2012 - 1 ex., pădure de stejar și arțar, găsită în litieră.

Răspândirea geografică. Specia este înregistrată ca prezentă în Europa: Austria, Bosnia și Herțegovina, Bulgaria, Republica Cehă, Franța, Germania, Italia, Ungaria, România, Slovacia, Slovenia, Elveția, Iugoslavia, Ucraina. Structural se clasează ca element geografic European [4].

Structura taxonomică. Încrângătura Arthropoda, clasa Insecta, subclasa Pterygota, supraordinul Colopteroidea, ordinul Coleoptera, subordin Polyphaga, Infraordin Staphyliniformia, suprafamilia

Staphylinoidea, familia Staphylinidae, subfamilia Omaliinae, trib Anthophagini, genul *Anthophagus* Gravenhorst, 1802, specia *Anthophagus alpestris* Heer, 1839. [4, 15].

Aspecte morfologice. Adultul atinge în lungime dimensiunea de 4,5-5 mm. Capul și pronotul sunt de culoare neagră, punctate. Pronotul este lat, uneori cu colțurile anterioare și marginile laterale de un galben-roșietic. Elitrele sunt gălbui iar în aria suturii și pe jumătățile apicale (partea de jos) sunt mai întunecate. Abdomenul alățit, ultimele segmente ușor îngustate [1, 15].

Bioecologie. Specie floricolă, saprobiontă [1, 13, 15].

Baza de date/colecția Staphylinidae. Specia este stocată pentru păstrare, completare și menținere în cutia nr. 1.

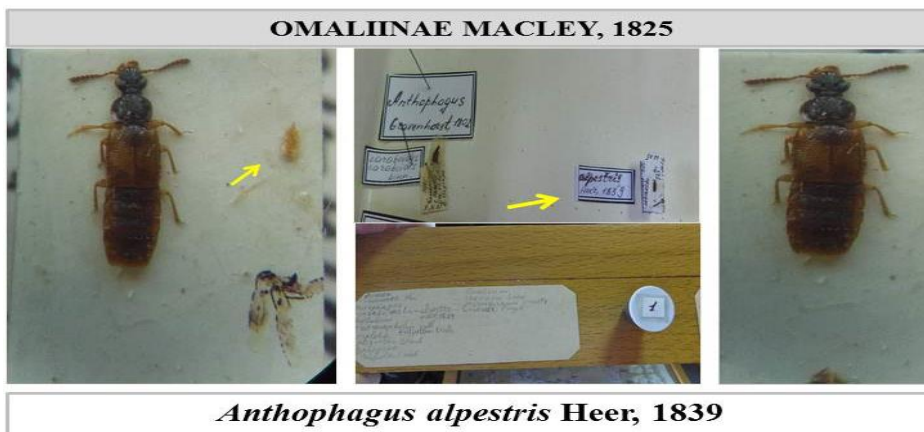


Figura 1. Reprezentarea ilustrativă a speciei *Anthophagus alpestris* Heer, 1839, stadiu de adult, armatura genitală, poziția în colecție (Mihailov Irina, foto original).

Stenus fulvicornis Stephens, 1833 (subfam. Steninae, fam. Staphylinidae)

Semnalarea în Republica Moldova. Vila Nisporeni, 15.03.2019 - 1 ex. în stratul superficial de sol.

Răspândirea geografică. Se întâlnește în partea de nord-vest și centru-vest a Rusiei [16]. Europa: Austria, Belgia, Marea Britanie, Republica Cehă, Danemarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Italia, Ungaria, Partea de nord a Africii: Maroc, Tunisia, Algeria, Canada. Element Holarctic [4].

Structura taxonomică. Încrângătura Arthropoda, clasa Insecta, subclasa Pterygota, supraordinul Colopteroidea, ordinul Coleoptera, subordin Polyphaga, Infraordin Staphyliniformia, suprafamilia Staphylinoidea, familia Staphylinidae, subfamilia Steninae, trib Stenini, genul *Stenus*, specia *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833 [4].

Sinonimie. = *coarctatus* L. Benick, *similis* Stephens, *paganus* Erichson [14].

Aspecte morfologice. Corpul adultului este de un negru strălucitor, străbătut de puncte accentuate ca formă și densitate. Capul cu ochi dezvoltati ocupind aria tâmpelor în întregime. Conexiunea segmentelor picioarelor este elucidată de o nuanță brună. Picioarele (femurul, tibia și tarsul) sunt lungi și subțiri. Antenele lungi, fine, cu segmentele subțiri la bază și mai îngroșate spre vârf. Abdomenul lateral este străbătut de pubescență scurtă și îndesită [1, 14].

Bioecologie. specie pedobiontă, saprobiontă, fitofagă. Preferă zonele umede [1].

Baza de date/colecția Staphylinidae. Specia este stocată pentru păstrare, completare și menținere în cutiile colecției specifice pentru reprezentanții din subfam. Steninae.



Figura 2. Reprezentarea ilustrativă a speciei *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833, subfam. Steninae, stadiu de adult, armatura genitală (Mihailov Irina, foto original)

Quedius puncticollis (Thomson, 1867) (subfam. Staphylininae, fam. Staphylinidae)

Semnalarea în Republica Moldova. Cocieri, Dubăsari, 20.11.2021 - 1 ex., pe plante uscate de porumb.

Răspândirea geografică. Specifică pentru partea de Nord-Vest și Sud-Vest a Rusiei [16]. Este prezentă în Europa: Austria, Belgia, Marea Britanie, Republica Cehă, Danemarca, Finlanda, Italia, Ungaria, Germania, Franța, Polonia, Slovacia, Suedia, Elveția, Ucraina [2, 3]. Element European.

Structura taxonomică. Încrângătura Arthropoda, clasa Insecta, subclasa Pterygota, supraordinul Coleopteroidea, ordinul Coleoptera, subordin Polyphaga, Infraordin Staphyliniformia, suprafamilia Staphylinioidea, familia Staphylinidae, subfamilia Staphylininae, tribul Staphylinini, genul *Quedius*, specia *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867), [4].

Sinonimie. = *bohemicus* Fauvel, *castaneipennis* Hochhuth, *heidenreichi* Bernhauer, *heidenreichi* Heinemann, *melium* Walles, *othiniensis* Joh., *rubripennis* Bernhauer, *talparum* Sainte-Claire Deville, *variabilis* Gyllenhal. [2, 3, 4].

Aspecte morfologice. Adultul atinge în dimensiune 10-11 mm. Capul, pronotul și abdomenul sunt de culoare neagră, elitrele cu o nuanță de roșcat cărămiziu, antenele și piesele bucale de culoare brună. La femele capul este mai alungit. Ochii mai scurți decât tâmplele. Suprafața capului este fină, străbătut ușor cu puncte rare. Antenele sunt îngroșate spre vârf. Pronotul este transversal, ușor alățit, cu marginile laterale îngustate/încovoiate în jos, cu suprafața mată pe care se distinge puncte fine și rare. Elitrele late, cu punctuație accentuată și îndesită [3].

Bioecologie. Specie nidicolă, rezistentă la temperaturi răcoroase și uscate. [3, 4].

Baza de date/colecția Staphylinidae. Specia este stocată pentru păstrare, completare și menținere în cutia nr. 34.

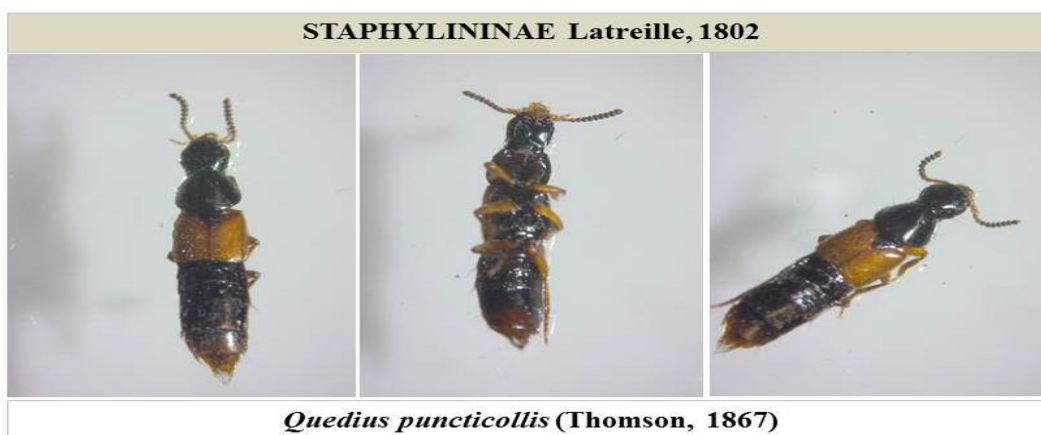


Figura 3. Reprezentarea ilustrativă a speciei *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867), subfam. Staphylininae, stadiu de adult în diferite poziții (Mihailov Irina, foto original)

Studiul materialului prezentat în lucrare s-a realizat în coordonare cu cerințele proiectului științific de stat 20.80009.7007.02 susținut de către Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare a Republicii Moldova.

CONCLUZII:

În ordinea completării capitolului faunistic din țara noastră prin susținerea cercetărilor practice și informațional, speciile *Anthophagus alpestris* Heer, 1839, *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833 și *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867) menționate în premieră, constituie o sursă în dezvoltarea și îmbogățirea treptată a acestei orientări. Pentru atingerea acestui scop au fost colectate în total 180 probe, dintre care în anul 2012 s-au adunat și lucrat 75 probe, în 2019 - 46 probe și 59 probe în 2021. În contextul semnalării pe teritoriul Republicii Moldova, omaliinul *Anthophagus alpestris* Heer, 1839 a fost depistat în pădurea din Hordinești, Edineț; specia *Stenus fulvicornis* Stephens, 1833, în pădurea din Vila Nisporeni; iar stafilinul *Quedius puncticollis* (Thomson, 1867) în zona de centru Cocieri, Dubăsari, partea stângă a Nistrului.

Bibliografie:

1. Burakowski, B.; Mroczkowski, M.; Stefanska, J. *Katalog fauny Polski. Coleoptera -Staphylinidae*. Warszawa, 1979, czesc 1. tom 6, nr. 30, 309 pp., 74-75, 173.
2. Burakowski, B.; Mroczkowski, M.; Stefanska, J. *Katalog fauny Polski. Coleoptera -Staphylinidae*. Warszawa, 1980, czesc 2, tom 7, nr.34, 271 p. (p. 127).
3. Coiffait, H. Coleopteres staphylinides de la region Palearctique occidentale. Sous famille Staphylininae, Tribu Quediini. Sous famille Paederinae, Tribu Pinophilini. Toulouse, 1978. vol. 3, 363 p. (p. 45, 162, 163).
4. Distribution, taxonomy of *Anthophagus alpestris* Heer, 1839. In: https://faunaeu.org/cdm_dataportal/taxon/0be59ab9-84c6-4076-bb58-7fa4017c33e4#distribution (accesat: 11.03.2022).
5. Mihailov, I.; Timuș, A. Stafilinide (Coleoptera, Staphylinidae) colectate din dejecții de zimbri în rezervația

- „Pădurea Domnească” (Republica Moldova). În: Agrobuletin AGIR. Timișoara, 2010, anul 2, nr. 4, p. 56-59.
6. Mihailov, I. *Staflinidele (Coleoptera, Staphylinidae) în agroceenozele Republicii Moldova*. În: Agrobuletin AGIR. Timișoara, 2009, anul 1, nr. 3, p. 56-59.
7. Mihailov, I.; Derjanschi, V. *Staflinide (Coleoptera, Staphylinidae) micetobionte din Republica Moldova*. În: Agrobuletin AGIR. Timișoara, 2010, anul 2, nr. 5, p. 40-44.
8. Mihailov, I.; Derjanschi, V. *Staflinide (Coleoptera, Staphylinidae) în lunca umedă din rezervația științifică „Codrii”*. În: Agrobuletin AGIR. Timișoara, 2010, anul 2, nr. 6, p. 48-51.
9. Mihailov, I.; Derjanschi, V. *Staflinide (Coleoptera, Staphylinidae) noi pentru fauna Republicii Moldova*. În: Agrobuletin AGIR. Timișoara, 2011, anul 3, nr. 3, p. 32-38.
10. Mihailov, I.; Derjanschi, V. *Studiul faunei staflinidelor (Coleoptera, Staphylinidae) din rezervațiile peisagistice „Țăpova” și „Saharna”*. În: Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științe ale Naturii și Muzeologie. Chișinău, 2010, nr. 12 (25), p. 83-89.
11. Mihailov, I. *Faunistic annotation of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae, Habrocerinae & Aleocharinae) from Republic of Moldova (C)*. În: Revista Muzeului Regiunii Porților de Fier „Drobeta”, seria Științele Naturii, Drobeta Turnu Severin, 2018-2019, vol. XXVIII-XXIX. p. 87-105.
12. Mihailov, I. *Adnotări faunistice a staflinidelor (Coleoptera, Staphylinidae, Staphylininae) în Republica Moldova (F: partea 2)*. In: Материалы Международной конференции: Евроинтеграция и Управление Бассейном Днестра. Есо-Тирас, Тираспол, 8-9 октябрь, 2020. (p. 201-209).
13. Stan, M. *Staflinide (Coleoptera, Staphylinidae) din câteva parcuri naționale ale României*. În: Muzeul Olteniei Craiova. Studii și comunicări. Științele Naturii. 2006, vol. XXII, p. 148-154.
14. Szujecki, A. *Polski Zwiazek. Entomologiczny. Klucze do oznaczania owadów Polski (Coleoptera, Staphylinidae, Steninae)*. Warszawa, 1961, zeszyt 24. - 72 p. (p.45-46).
15. Zanetti, A. *Fauna d'Italia. Coleoptera, Staphylinidae, Omaliinae*. - Bologna: Calderini, 1987. - 472 p. (p. 420-422).
16. Шаврин А. *Список стафилинид (Staphylinidae) фауны России*. www.zin.ru/animalia/Coleoptera/rus/staph_ru.htm. St.-Petersburg, 2006. 532k. (accesat: 13.03.2022).

**UNELE MĂSURI PENTRU DIMINUAREA IMPACTULUI SPECILOR DE ROZĂTOARE
ASUPRA CULTURILOR AGRICOLE DIN REPUBLICA MOLDOVA
SOME MEASURES TO REDUCE THE IMPACT OF RODENTS SPECIES ON
AGRICULTURAL CROPS IN REPUBLIC OF MOLDOVA**

Sîtnic Veaceslav, *doctor în științe biologice, cercetător științific superior, Institutul de Zoologie, MEC.*

The purpose of the paper is to develop measures to prevent the growth of rodents by predicting them. Based on the study of the particularities of ecology and factors, which limit the number of rodent species, indices have been developed, which allow the prediction of the number. A very important condition for the survival and manifestation of the potential fertility of rodents in the anthropic landscape is the capacity of agricultural resorts during breeding and sheltering resorts in winter. A higher capacity of agricultural fields, especially those with alfalfa, autumn grasses, sugar beet, is the necessary condition for the increase of the herd.

Key words: *Population, modeling, prognosis, numerical dynamics.*

INTRODUCERE

Creșterea recoltei culturilor agricole constituie obiectivul central al agriculturii. În acest scop o mare importanță are sporirea eficienței protecției plantelor prin combaterea dăunătorilor. Principalele specii de rozătoare, care populează agroceenozele Republicii Moldova sunt *Apodemus sylvaticus*, *A. uralensis*, *Mus spicilegus* și *Microtus arvalis* [1, 2, 3]. Au fost înregistrate faze de vârf ale efectivului numeric, ce au cuprins zone separate, dar și în toată țara. Un pericol deosebit pentru culturile agricole prezintă specia *M. arvalis*, al cărei efectiv pe parcursul perioadei de reproducere poate crește de zeci și chiar de sute de ori, iar *Apodemus sylvaticus*, *A. uralensis*, *Mus spicilegus* – de zeci de ori. Pe parcursul ultimelor 4 decenii s-au înregistrat cca 10 faze de vârf ale efectivului numeric pentru *M. arvalis*, dintre care mai mult de jumătate – destul de pronunțate (1975, 1981, 1988, 1995, 2008, 2014) [3]. Indivizii acestei specii afectează destul de puternic ierburile perene multianuale, culturile graminee de toamnă, livezile tinere. Astfel, în perioada de toamnă a anului 1988 s-au înregistrat pe 1 ha de ierburi perene multianuale mai mult de 500 indivizi. Coloniile s-au contopit între ele, iar câmpurile erau împânzite cu vizuini și galerii subterane. Ca rezultat, lucerna și alte culturi furajere au fost compromise pe un sfert din suprafața semănăturilor cu o vârstă de doi-patru ani. Destul de mari sunt pierderile pe câmpurile de lucernă seminceră. Sunt afectate și culturile graminee de toamnă, deoarece în locurile unde au fost sau sunt colonii de microtine, recolta se reduce minimum de două ori comparativ cu acele câmpuri, unde nu s-au înregistrat acești dăunători. Plantele de grâu în aceste locuri se îngălbenesc, iar boabele au o calitate inferioară. La faza de vârf a microtinelor pierderile au constituit cca 2 q la un hectar. Aceste rozătoare aduc daune și livezilor tinere prin deteriorarea tulpinelor la nivelul pământului, fapt ce reține creșterea și

dezvoltarea lor, reducând recolta sau chiar provocând uscarea. În r-nele, unde se cultivă intens sfecla de zahăr, o problemă economică foarte serioasă o reprezintă distrugerea semințelor acestei culturi de către *A. uralensis* și *A. sylvaticus*.

Pentru combaterea acestor dăunători se cheltuie multe mijloace financiare. De aceea, scopul lucrării este elaborarea măsurilor de profilaxie a creșterii efectivului rozătoarelor prin pronosticarea lor. În baza studierii particularităților ecologiei și factorilor, ce limitează efectivul speciilor de fon de rozătoare, au fost elaborați indicii, ce permit pronosticarea efectivului.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru efectuarea investigațiilor s-au selectat terenurile de probă în diferite tipuri de biotopuri cu diferit grad de eterogenitate și activitate antropică, determinându-se componența specifică și abundența speciilor de rozătoare. S-au aplicat metodele de apreciere relativă a efectivului numeric – capcane-nopți, numărări pe traseu, pe parcelele de probă, după amprente și activitatea trofică etc., iar pentru evaluarea structurii spațial funcționale s-au utilizat capcanele de prins pe viu, metoda capturării-marcării-recapturării pe sectorul de probă cu suprafața de 1 ha pe un termen de 5 zile [6, 7]. La animalele capturate s-au înregistrat următorii parametri: specia, sexul, vârsta, starea fiziologică și de reproducere. Una din metodele, utilizate pentru evidența efectivului *M. arvalis* este metoda determinării numărului de colonii pe traseu. Cu ajutorul acestei metode se determină densitatea tuturor coloniilor, inclusiv și a celor populate. Ea este utilizată la un efectiv mic și mediu. La faza de vârf este dificil de a determina numărul de colonii, deoarece ele împânzesc tot câmpul. Cu ajutorul metodei determinării numărului de colonii pe traseu se iau în considerație toate coloniile într-o fâșie de 2,5 m pe o distanță de 500 m de-a lungul câmpului și 500 m în adâncime pentru a evidenția sectoarele cu densități diferite. Coloniile, care parțial sunt situate în fâșia de evidență, sunt numărate numai dintr-o parte a traseului, din dreapta sau din stânga. Primăvara, când densitatea indivizilor speciei *M. arvalis* este mică, evidența se efectuează pe două trasee la o distanță de 1 km, iar la o densitate majorată – pe un traseu. Numărul de colonii obținute se înmulțește la 4 și se determină densitatea coloniilor la 1 ha. Însă nu toate colonii sunt populate. Pentru a evidenția toate coloniile populate în procesul de estimare se embolează 10-15 colonii și a doua zi se stabilește numărul coloniilor populate. Dacă măcar numai o vizuină este cu semne de populare, atunci colonia se consideră populată. Cunoscând densitatea coloniilor la 1 ha (50 colonii) și ponderea coloniilor populate (50%) destul de ușor se determină numărul coloniilor populate la 1 ha (25 colonii). Pentru evidența efectivului *M. spicilegus*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis* se utilizează metoda capacanelor pocnitoare/nopți. Capcanele Hero se instalează liniar la un interval de 5 m una de alta. Densitatea relativă se determină pentru 100 capcane.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Se propun următorii indicii, în baza cărora se elaborează pronosticul efectivului de rozătoare la sfârșitul iernii – începutul primăverii și în perioada de toamnă: condițiile climatice ale iernii, termenii începutului reproducerii, temperatura și precipitațiile din perioada de primăvară-vară, capacitatea stațiunilor de refugiu, caracterul distribuției indivizilor pe terenurile agricole și efectivul lor la începutul primăverii, structura demografică a populațiilor de rozătoare în perioada de toamnă a anului precedent, starea câmpurilor și termenii de recoltare în anul precedent, efectivul răpitorilor [4, 5].

Consumul de hrană extrem de înalt al microtinelor se explică prin caracterul lor de termoreglare, cantitatea destul de mare de energie, ce se transformă în căldură și consumul majorat de resurse organice necesare pentru reproducere. Termoreglarea se efectuează, mai ales, prin variația producerii căldurii. Diferența dintre intensitatea metabolismului în condiții de repaus și de activitate la speciile *Microtus* oscilează de 1,5-2,1 ori. Cea mai mare cantitate de energie se consumă pentru producerea de căldură, iar restul – pentru deplasare, dobândirea hranei, amenajarea galeriilor și pentru metabolismul plastic. Particularitățile menționate ale termoreglării și raportul față de hrană determină, în final, răspândirea și distribuția spațială a microtinelor. În cazul suprapunerii arealurilor aceste particularități determină separarea lor. Pe parcursul anotimpurilor cu condiții optimale speciile sunt capturate în unele și aceleași habitate, însă când survin condițiile extremale, fiecare specie populează stațiunile de refugiu proprii. Numai fâșiile forestiere și unele acareturi, precum și semănăturile de ierburi furajere multianuale, cu o microclimă aparte, pot fi stațiuni de refugiu pentru aceste specii. Prezența stațiunilor de refugiu este condiționată anume de așa factori ca microclima și baza nutritivă.

La un efectiv redus al populației *M. arvalis*, în faza de depresie, indivizii acestei specii sunt capturați numai în stațiunile de refugiu. Ulterior, la faza de creștere a efectivului, microtinele părăsesc aceste stațiuni și dispersează omogen în câmpurile agricole. De aceea, unul din indicii de pronosticare a creșterii efectivului este distribuția uniformă a indivizilor în culturile agricole chiar la un efectiv mic în perioada de toamnă sau la începutul primăverii. Spre deosebire de *A. sylvaticus* și *A. uralensis*, la microtine pentru o densitate la începutul primăverii de 3-4 colonii la 1 ha de grâu de toamnă și ierburi multianuale

este suficientă o perioadă de 4-5 luni pentru ca la sfârșitul verii – începutul toamnei să crească brusc efectivul.

Rozătoarele, în general, și *Microtus arvalis*, în special, sunt foarte sensibile la factorii climatici, iar efectivul lor depinde, în mare măsură, de condițiile meteo din perioada de iarnă. Supraviețuirea rozătoarelor este favorizată de iernile blânde, de o durată scurtă, fără oscilații de temperaturi, lipsa poleiului, stratul stabil de zăpadă [8]. În aceste condiții favorabile reproducerea la *M.arvalis* se înregistrează în luna februarie. Pieirea indivizilor este provocată de unele abateri neînsemnate ale acestor parametri de la mediile multianuale. Un caracter letal au gerurile în lipsa stratului de zăpadă și ploile din această perioadă, ce alternează cu înghețurile. Poleiul blochează coloniile, iar vizuinile sunt inundate și distruse. În aceste circumstanțe cca 95% din indivizii de microtine pier pe câmpurile de graminee de toamnă și 80-90% – pe cele de ierburi perene furajere.

Termenii dispersiei în masă din stațiunile rezervate, populate în timpul iernii, și începutul reproducerii intensive depind de temperaturile, când speciile de rozătoare încep activitatea. *M. arvalis*, *A. sylvaticus* și *A. uralensis* încep să se reproducă în agrocenoze, când temperatura medie a aerului depășește 5°C, iar culturile agricole încep să vegeteze.

S-a stabilit o corelație între începutul reproducerii de primăvară și frecvența medie anuală a rozătoarelor. În anii, când speciile studiate încep reproducerea în prima decadă a lunii martie, efectivul mediu anual este mai mare decât în anii, când acest proces are loc mai târziu. Populațiile *M.arvalis*, *A. sylvaticus* și *A.uralensis* în anii, când se reproduc mai devreme, sunt predispuse pentru o reproducere mai intensă. Totodată, apare o generație suplimentară, datorită căreia în perioada mai-iunie efectivul indivizilor reproducători crește brusc. Generațiile de primăvară *M.arvalis* se maturizează mai rapid și încep să se reproducă la o vârstă mai tânără comparativ cu generațiile ulterioare. În rezultat, cu cât mai mare este efectivul rozătoarelor, care se maturizează în perioada de primăvară și începutul verii, cu atât mai mulți indivizi se vor reproduce în a doua jumătate a verii și toamna. Acest proces determină tempourile de creștere și mărimea efectivului rozătoarelor în agrocenoze. Perioada de reproducere la specia *M.arvalis* în anii de creștere a efectivului durează de la începutul lunii martie până în luna octombrie, fiind mai lungă decât în anii unui efectiv moderat. Astfel, o primăvară timpurie poate avea o importanță hotărâtoare pentru creșterea efectivului rozătoarelor, când condițiile de iernare sunt favorabile, iar indivizii sunt dispersați omogen în anul, ce precedează anul reproducerii în masă.

Cantitatea de precipitații este un factor important, ce influențează densitatea speciilor fitofage de micromamalii. De exemplu, densitatea speciei *M.arvalis* crește odată cu creșterea cantității de precipitații. În anii fazei de vârf temperatura medie și cantitatea de precipitații primăvara și la începutul verii erau mai mari decât mediile multianuale. Invers, în faza de depresie temperatura medie și cantitatea de precipitații în această perioadă erau mai mici decât indicii medii multianuali. Astfel, se poate afirma, că temperatura și cantitatea de precipitații mai mari în perioada reproducerii intensive, ceilalți factori fiind favorabili, influențează pozitiv creșterea efectivului.

O condiție esențială pentru supraviețuirea și manifestarea fertilității potențiale a rozătoarelor în landsaftul antropoc este reprezentată de capacitatea stațiunilor agricole în timpul reproducerii și a stațiunilor de refugiu în timpul iernii. O capacitate mai mare a terenurilor agricole, mai ales a celor cu lucernă, graminee de toamnă, sfeclă de zahăr, favorizează creșterea efectivului. De asemenea, s-a stabilit, că o pondere a stațiunilor de refugiu de 20-30% din suprafața totală a terenurilor creează condiții optimale pentru reproducerea rozătoarelor.

În terenurile agricole, livezile și pepenierile îmburuienite, cu un nivel scăzut al lucrărilor agrotehnice, recoltarea fiind necalitativă și cu o depășire a termenului, efectivul *M.arvalis*, *M.spicilegus*, *A.agrarius*, *A.sylvaticus*, *A.uralensis* era majorat. În aceste stațiuni semințele plantelor de cultură și a buruienilor contribuie la o intensificare a reproducerii speciilor de rozătoare. În luna august pe terenurile agricole, unde plantele ruderales acoperă 27% din suprafață, au fost înregistrate 37 mișuni la hectar ale speciei *M.spicilegus*, iar în luna noiembrie, la un grad mai mare de îmburuienire (75%) – 66. Odată cu creșterea gradului de îmburuienire a terenurilor agricole crește și densitatea indivizilor *M.arvalis*. Deci, intensitatea reproducerii depinde de acele condiții, în care s-au dezvoltat și există populațiile. S-a stabilit, că recoltarea la timp și aratul câmpurilor distrug mai mult de 70% din rozătoare și numai o mică parte migrează pe câmpurile adiacente. În cazul, când desfășurarea acestor măsuri se reține, majoritatea rozătoarelor supraviețuiesc. În agrocenoze intensitatea reproducerii și fertilitatea speciilor studiate depinde foarte mult de starea culturilor agricole și varietatea lor. O mare importanță pentru creșterea și menținerea la un nivel sporit a efectivului speciilor *M. spicilegus*, *A.sylvaticus* și *A.uralensis* în perioada de toamnă o au semănăturile de porumb și sfeclă de zahăr. Anume în aceste culturi în lunile septembrie-octombrie speciile menționate se reproduc intens și supraviețuiesc.

Fluctuația efectivului rozătoarelor este influențată substanțial de structura demografică a populațiilor. Un indiciu important de pronosticare a efectivului acestor specii pentru perioada de primăvară a anului următor o reprezintă structura de vârstă a populației. Dominarea în populațiile de toamnă a indivizilor subadulti din ultimele generații (mai mult de 70%) este un indicator al unei posibile creșteri a efectivului rozătoarelor în anul următor. În cazul, dacă în populațiile, ce vor ierna, predomină indivizii adulți (mai mult de 50%), care de acum s-au reprodus și, de regulă, nu mai supraviețuiesc până în perioada de primăvară, efectivul rozătoarelor va fi mic. În populațiile *M.arvalis*, indiferent de densitatea indivizilor, femelele sunt dominante. La faza de creștere a efectivului ponderea femelelor este și mai mare. Însă în populația din perioada de toamnă a anului precedent fazei de vârf, se înregistrează o creștere a ponderii masculilor. În populațiile *A.sylvaticus* și *A.uralensis*, de regulă, predomină masculii (cca 60%). La faza de creștere se mărește nesemnificativ ponderea femelelor.

În condițiile Republicii Moldova nu s-au înregistrat întreruperi în reproducerea rozătoarelor în perioada de vară, deoarece culturile agricole creează condiții de nutriție și protecție favorabile. Declinul în reproducere se înregistrează, de regulă, pe acele câmpuri, unde, în rezultatul recoltării și prelucrării solului se dereglează condițiile ecologice. În acest caz o parte din rozătoare este distrusă de tehnica agricolă, iar alta – de răpitori. Menționăm, că multe păsări și mamifere răpitoare la faza de creștere a rozătoarelor, aduc un mare folos. În anul fazei de creștere a efectivului numeric, începând cu primăvara și pe parcursul întregii perioade de vegetație, s-a înregistrat o frecvență sporită de către mamiferele răpitoare (vulpea, nevăstuica) și păsările răpitoare (vânturel, șorecar, bufnițelor) a terenurilor agricole populate mai dens de către rozătoare (ierburi furajere multianuale și culturi graminee de toamnă). Unii răpitori chiar se reproduc în apropierea acestor agrocenoze. Pe parcursul fazei de decreștere și a celei de depresie a efectivului *M.arvalis* prezența răpitorilor s-a semnalat în aceste culturi într-un număr destul de redus. De aceea acest indiciu se utilizează nu numai pentru stabilirea intensității reproducerii speciei *M.arvalis*, ci și a fazei oscilației efectivului și a terenurilor concrete de amplasare a rozătoarelor.

Utilizând indicii propuși pentru pronosticarea efectivului speciilor *M.arvalis*, *M.spicilegus*, *A.sylvaticus* și *A.uralensis*, e necesar de ținut cont de faptul, că efectivul populației este determinat de un complex de factori. La diferite etape a oscilației efectivului (de creștere, de vârf, de decreștere) o importanță hotărâtoare o au diferiți factori. De aceea, pentru pronosticarea efectivului numeric se ia în considerație majoritatea factorilor biotici și abiotici. În funcție de manifestarea lor ei acționează pozitiv, dar și negativ asupra efectivului rozătoarelor. În cazul, când mai mult de 70% din factorii nominalizați sunt favorabili pentru creșterea efectivului, se va înregistra faza de creștere a rozătoarelor, în general, și a speciei *M.arvalis*, în special. O importanță primordială o au mai ales următorii factori: condițiile de iernare, termenii de reproducere și caracterul distribuției rozătoarelor și efectivul lor la începutul primăverii.

Deoarece baza de nutriție pentru specia *M.arvalis* o constituie părțile verzi ale plantelor, ea populează culturile agricole, lucerna și alte ierburi furajere multianuale, în perioada lor de vegetație, începând cu primăvara devreme și terminând cu toamna târziu, grâul de toamnă – din noiembrie-decembrie și până iunie-iulie a anului următor. Livezile sunt populate în perioada de toamnă după dispersarea rozătoarelor de pe câmpurile adiacente, unde s-au recoltat culturile agricole. Efectivul speciei *M.arvalis* crește pe câmpurile cu ierburi furajere multianuale la sfârșitul verii – începutul toamnei, în grâul de toamnă – în perioada, ce precede recoltarea, în livezi și terenurile neprelucrate – pe parcursul toamnei.

Pronosticarea cu succes și preântâmpinarea reproducerii în masă a rozătoarelor sunt posibile numai efectuând la timp evidența numerică a efectivului și determinând corect pragul nocivității. În condițiile agriculturii Republicii Moldova rozătoarele sunt asigurate pe parcursul întregului an cu hrană vegetală, condițiile de iernare sunt, în fond, favorabile pentru supraviețuirea lor, se creează premise pentru fazele de vârf chiar când densitatea la finele iernii – începutul primăverii a speciei *M.arvalis* este destul de mică. Dacă în luna martie se înregistrează o densitate de 3-4 colonii la 1 hectar de ierburi furajere multianuale sau culturi graminee de toamnă și o influență pozitivă a factorilor nominalizați, atunci către toamnă va crește brusc efectivul acestei specii până la câteva sute de indivizi la 1 hectar. În acest caz e necesară, în mod obligatoriu, efectuarea măsurilor de profilaxie. În perioada de toamnă, la o densitate de 15-20 colonii per hectar de ierburi furajere multianuale și 10-15 – de culturi graminee de toamnă, de asemenea e necesară desfășurarea măsurilor de profilaxie. Livezile tinere sunt afectate substanțial în perioada de toamnă la o densitate de 20-30 colonii per hectar. Daunele cele mai mari se înregistrează, de regulă, în acea parte a livezilor, care se învecinează cu câmpurile de ierburi furajere multianuale și culturi graminee de toamnă, de unde dispersează.

M. spicilegus, *A. sylvaticus* și *A. uralensis*, spre deosebire de *M. arvalis*, se hrănesc, de regulă cu semințe și afectează, mai ales, materialul semincer, culturile graminee de toamnă, lucerna pentru semințe etc. La un coeficient de capturare de 25-30% pierderile sunt destul de substanțiale.

Măsurile de combatere a rozătoarelor nu se aplică la faza de vârf, ci pentru profilaxia reproducerii în masă. Cu scopul preîntâmpinării creșterii efectivului și reducerii daunelor cauzate de către rozătoare culturilor agricole e necesar ca în fiecare gospodărie de fermieri de evidențiat stațiunile de refugiu și câmpurile-indicatori, pe care se înregistrează sistematic efectivul rozătoarelor. La finele iernii – începutul primăverii se efectuează măsurile de combatere în stațiunile de refugiu.

Se utilizează, de regulă, metodele chimice de combatere a rozătoarelor. Însă, nu în ultimul rând, o mare importanță o au aplicarea la timp a măsurilor agrotehnice. Când se ară câmpurile agricole, e necesar de ținut cont de faptul, că cuiburile speciilor de rozătoare se găsesc la o adâncime de 20-25 cm, deaceia adâncimea aratului nu trebuie să fie mai mică de 25 cm.

CONCLUZII:

1. Rozătoarele, în general, și *Microtus arvalis*, în special, sunt foarte sensibile la factorii climatici și efectivul lor depinde, în mare măsură, de acești factori din perioada de iarnă.
2. S-a stabilit o corelație între începutul reproducerii de primăvară și frecvența medie anuală a rozătoarelor. În anii, când speciile studiate încep reproducerea în prima decadă a lunii martie, efectivul mediu anual este mai mare decât în anii, când acest proces are loc mai târziu. În anii fazei de vârf temperatura medie și cantitatea de precipitații primăvara și la începutul verii erau mai mari decât mediile multianuale.
3. O condiție foarte importantă pentru supraviețuirea și manifestarea fertilității potențiale a rozătoarelor în peisajul antropic o reprezintă capacitatea stațiunilor agricole în timpul reproducerii și a stațiunilor de refugiu în timpul iernii. O capacitate mai mare a câmpurilor agricole, mai ales a celor cu lucernă, graminee de toamnă, sfeclă de zahăr, constituie condiția necesară pentru creșterea efectivului.
4. Dominarea în populațiile de toamnă a indivizilor subadulti din ultimele generații (>70%) este un indicator al unei posibile creșteri a efectivului rozătoarelor în anul următor. În cazul, dacă în populațiile, ce vor ierna, predomină indivizii adulți (> 50%), care de acum s-au reprodus și, de regulă, nu mai supraviețuiesc până în perioada de primăvară, efectivul rozătoarelor va fi mic.
5. În cazul, dacă culturile agricole sunt îmburuienite, iar recoltarea și desfășurarea lucrărilor agrotehnice corespunzătoare se reține, în perioada de toamnă va avea loc o creștere a efectivului speciilor *M. arvalis*, *Apodemus sylvaticus* și *A. uralensis*.
6. Pronosticarea cu succes și preîntâmpinarea reproducerii în masă a rozătoarelor sunt posibile numai efectuând la timp evidența numerică a efectivului și determinând corect pragul nocivității.

Lucrarea a fost efectuată în cadrul proiectului 20.80009.7007.02.

Bibliografie:

1. Munteanu, A.; Sîtnic, V. *Studii privind dinamica populațiilor speciilor de microtine sible Microtus arvalis și Microtus rossiaemeridionalis în agrocenoze*. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe biologice, chimice și agricole. Chișinău, 2003, nr. 1, p. 94.
2. Savin, A. *Density of Apodemus sylvaticus and Apodemus uralensis species populations and aggregation process in natural stations*. In: The materials of International Conference of Zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of animal world diversity” in celebration of the 50th anniversary of its foundation. - Chisinau, 2011, 53-55.
3. Sîtnic, V.; Nistoreanu, V.; Savin, A.; Larion, A. *Procesul reproductiv al speciilor Microtus arvalis și Microtus rossiaemeridionalis (Rodentia, Cricetidae) în faza de creștere*. În: Buletinul AȘM. Științele vieții, nr. 2 (323), 2014, p.115-122.
4. Sîtnic, V.; Munteanu, A.; Savin, A. *Minimalizarea riscului creșterii efectivului rozătoarelor în ecosistemele agricole din Republica Moldova*. În: Materialele Simpozionului științific Internațional „Protecția plantelor – probleme și perspective”. Chișinău, 27-28 octombrie 2015, p. 155-158.
5. Sîtnic, V. *Elaborarea modelelor de pronosticare a dinamicii numerice a populațiilor de microtine în agrocenoze. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: Realizări, probleme, perspective (Ediția a V-a)*. Bălți, 29-30 iunie 2021, p. 242-246.
6. Наумов, Н.П. *Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей*. В: Зоол. журн., 1956, 35 (1), с. 3-15.
7. Никитина, Н.А. *О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР*. В: Зоол. журн., 1972, 51 (1), с. 119-126.
8. Сытник, В.Л. *Влияние экологических факторов на параметры популяций Microtus arvalis (Rodentia, Cricetidae) в Республике Молдова*. В: Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов. Материалы II Всероссийского научно-практической конференции с международным участием. - Махачкала, 2014, с. 121-124.

ESTIMAREA COMPLEXELOR INVAZIVE DE NEMATODE FORMATOARE DE CHISTURI DIN ORDINUL *TYLENCHIDA* LA CULTURA DE CARTOF ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

Toderaș Ion, *academician, doctor habilitat, profesor universitar*, Iurcu-Straistaru Elena, *doctor în științe agricole, cercetător științific superior*, Institutul de Zoologie, Bivol Alexei, *doctor în științe biologice, cercetător științific superior*, Universitatea Agrară de Stat din Moldova/Institutul de Zoologie; Rusu Stefan; *doctor în științe biologice*, Bivol Elisaveta, *cercetător științific*, Institutul de Zoologie, MEC.

The presence on potato crops of the invasive complexes of parasitic nematodes of the genus: *Ditylenchus*, *Globodera*, *Meloidogyne* and *Pratylenchus* are signaled in all R.Moldova phyto-technical systems, capable of seriously compromising the tuberculosis harvest. Following the helminthological parasitic impact, they trigger specific diseases called *ditylenchoses* and *globoderoses*, with various symptomatic destructive etiologies in plants. Phytosanitary investigations and helminthological analyzes are estimated to establish the parasitic impact on potatoes culture on the invasive nematode complexes of the cyst-forming species, under the same environmental conditions as the influence of mixed technological management. The surveys were carried out by establishing the helminth phytosanitary status, with sampling of soil from the potato plant rhizosphere on various productive plantations. As a result of the investigations high and medium helminth sensitivity reactions were established during critical periods of root, stolons and new tubercles formation. Estimated species were detected with increased temperatures and humidity, within the medium and advanced limits of 25-50%. These results intervene in the adaptation of an integrated protection system, with the application of efficient elements that contribute to the regulation of the numerical density of invasive potato nematodes. The obtained results allow the establishment of the efficiency of the technological management of cultivation and integrated protection for potato crops through contributions to optimize the helminthic phytosanitary condition of the harmfulness with serious impact on the harvest and the quality of roots.

Key words: *nematodes, potato crops, biological control, abundance, diversity, trophic specialization.*

În *Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie*, conform proiectului Program de Stat 2020-2022, se realizează cercetări în aspect ecologo-biologic, funcțional și taxonomic privind studiul nematofaunei invazive la diverse culturi tehnice și horticole. Sunt actuale și prioritare cercetările în vederea stabilirii structurii complexelor de nematode cu spectrul trofic parazitar, modalitățile de declanșare a helmintozelor cu efect specific patogen, nivelul de afecțiune în impact cu condițiile instabile de mediu, tehnologiile de cultivare, sortimentul utilizat. În aceste obiective de cercetare se încadrează și cultura cartofului, cultivat extensiv pe toate continentele, datorită plasticității sale ecologice, înalt adaptată în condițiile diferitor zone ecologo-geografice. În Republica Moldova se cultivă cu precădere pentru utilizarea în stare proaspătă a tuberculilor, plantele posedă capacități de rezistență și toleranță la unele specii de organisme nocive, se încadrează în sisteme moderne de agricultură ecologică, prin abilități la structuri optime de asolament. În pofida acestor avantaje, cultura de cartof, solicită o mare atenție și eforturi în privința sporirii producției prin realizarea permanentă a controlului biologic fitosanitar cu aplicarea unor elemente de protecție integrată, motivații pentru inițierea unui studiu specific și în aspect helmintologic.[8,10,12,13,14]

Scopul investigațiilor noastre elucidează studiul complexelor de nematode invazive din genurile *Ditylenchus* și *Globodera*, speciile *D. destructor*, *G. rostochiensis*, *G. pallida*, asociate cu alte forme în diverse zone specializate și modalități de cultivare a cartofului din Republica Moldova. Reieșind din scopul investigațiilor s-a realizat următorul obiectiv: determinarea diversității și structurii complexelor de nematode invazive din diverse genuri asociate cu cele formatoare de chisturi din genul *Globodera*, cu stabilirea impactului parazitar, prin analize comparative ai indicilor frecvenței și abundenței, nivel de infestare asociativ în perioada de vegetație pe plantațiile productive de cartof [4, 6, 8, 9].

METODE ȘI MATERIALE DE CERCETARE

Pentru realizarea scopului și obiectivului propus s-au utilizat investigații specifice helmintologice în agroceenozele plantelor fitotehnice (cultura cartofului, cerealele de toamnă și sfecla de zahăr), prin sondaje de rută și evidențe periodice, cu prelevarea probelor de sol și plante afectate simptomatic helmintotic, comparativ pe diverse sectoare investigate, din zona Nord și Centru. Pentru stabilirea suprafețelor infestate de helminți și impactul parazitar, au fost monitorizate peste 500 hectare din 16 sectoare, 4 r-ane specializate în cultivarea cartofului productiv, semincer pe teren deschis și protejat, cu diverse soiuri, tehnologii, precocitate, cu prelevarea și analiza mostrelor de sol și plante infestate. Sondajele de evidență parazitară s-au realizat lunar, acoperind fazele principale de vegetație (primăvară-vară, 2020-2021), cu stabilirea indicilor fitoparazitari de estimare a impactului helminto-fitoparazitar cum sunt: *densitatea numerică, frecvența atacului (F.%)*, *intensitatea atacului (I%)*, *scări de estimare* utilizate în urma controlului biologic (figurile 1, 2, 3).

Studiul materialului faunistic colectat a fost analizat ulterior în laborator, conform metodelor clasice și actuale adoptate, cu unele modificări în dependență de specificul genurilor de fitonematode. Inițial nematodele au fost extrase din sol și organe afectate, prin metoda clasică de flotație și decantare „Baermann funnel”, cu unele ajustări specifice de analize. Extracția și metodele ce țin de eliminarea chisurilor din sol și cartofi s-a efectuat după *Gross-Liuzevitchii Dekker, 1972*. Apoi, nematodele extrase, au fost fixate în formalină fierbinte de 4% la temperatura 60°C, urmate de analize la microscop. Materialul fixat a fost supus analizelor microscopice cu stabilirea unităților taxonomice și densității numerice în probele analizate cu ajutorul determinatoarelor de specialitate după următorii taxonomiști nematologi: Santos et al., 1997 Tailor & Brown, 1997, Siddiqi, 2000. Perry & Moens, 2006, Andrassy, 2007.[1,3,6,7,11,15].



Fig. 1, 2, 3. Lucrări de evidențe fitosanitară vizuale a solului, plantelor și noilor tuberculi în perioade vegetație și colectarea probelor pentru analize ulterioare.

Secvențe de cercetare în *Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie* a probelor colectate de sol și organe afectate de fitohelminții parazitari în stabilirea gradului de infestare apartenenței taxonomice, densitatea numerică a indivizilor, mai-iulie, 2020.



Fig. 4, 5, 6. Analize de laborator cu extracție nematodelor din probele de sol cu evidența impactului parazitar la plantele și tuberculii de cartof, afectate helmintotic, iunie-iulie, 2020.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anilor 2020-2021 au fost suficient de favorabile pentru apariția și dezvoltarea în masă a complexelor de nematode parazite, practic la toate culturile tehnice investigate, inclusiv și la cartof. Rezultatele analizelor de laborator au pus în evidență frecvența și abundența diversă a nematodelor ce aparțin genurilor: *Ditylenchus spp.*, *Heterodera spp.*, *Meloidogyne spp.*, *Pratylenchus spp.*, cu prevalența speciilor *D. destructor*, *Meloidogyne incognita*, *M. hapla*, *Globodera rostochiensis*, *G. pallida*, *Pratylenchus pratensis* la cultura de cartof practic pe toate sectoarele și soiurile testate. Valorile tabelului 1, reflectă variația diversității și densității numerice a complexelor de nematode parazite în dinamica creșterii și dezvoltării plantelor în impact cu variațiile condițiilor de mediu la soiurile timpurii- mijlocii, în perioada lunilor martie - iulie 2020-2021. În tabel se estimează ascensiunea densității numerice a speciilor de fitonematode parazite în dinamica creșterii și dezvoltării culturii de cartof în impact cu condițiile de mediu în perioada activă de vegetație unde mai abundent au fost semnalati indivizii speciei ce aparțin nematodului cartofului - *Ditylenchus destructor* (figurile 7, 8, 9), au evaluat cel mai reproductiv și invaziv în densități valorice ascendente: la 27 aprilie în mediu 106 indivizi /100 g. sol, cu o abundență până peste 250 indivizi/100 g. sol, stare ce a determinat infestarea fitohelminologică a sectorului în limitele medii și avansate, datorită precipitațiilor și temperaturilor înalte. [8, 10, 11].

Tabelul 1. *Dinamica prezenței și evaluării efectivului numeric al complexelor de nematode invazive, asociate în sol depistate pe plantațiile productive de cartof, Zona Nord-Centru, soiul Agatha*

Genurile și speciile depistate	Specializarea trofică	Data recoltării analizelor la 100 g sol/rădăcini din rezosfera plantei				
		26.03	27.04	28.05	29.06	30.07
1. Genul <i>Ditylenchus</i> <i>D. destructor</i>	Endoparazite migratoare	+ 38	++ 106	+++ 245	+++ 286	++ 172
2. Genul <i>Globodera</i> sp. <i>G. rostochiensis</i> <i>G. pallida</i>	Formatoare de chisturi aurii	- 00 -	- 00 -	++ 154 +	+++ 224 ++	+++ 250 +
3. Genul <i>Meloidogyne</i> sp. <i>M. incognita</i> <i>M. hapla</i>	Semiendoparazite galicole	+ 21	+ 56	++ 145	+++ 256	++ 170
4. Genul <i>Pratylenchus</i> sp. <i>P. pratensis</i>	Endoparazite polifage	- 0	+ 42	++ 128	++ 162	+++ 230

Legenda: - lipsă indivizi; + prezența indivizilor de la 30 până la 100 exemplare; ++ prezența indivizilor de la 100 până la 200 exemplare; +++ prezența indivizilor peste 200 exemplare.

Au fost puse în evidență asociativ și complexele de nematode formatoare de chisturi din genul *Globodera* sp., cu densități numerice avansate în perioada formării noilor tuberculi, semnalate în lunile mai-iulie cu abundențe de la 154 până la 250 indivizi, în special nematodele ce aparțin speciei *Globodera rostochiensis*, urmate de indivizii speciilor din genurile *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., cu densități de 42 până la 230 indivizi la 100 grame sol. Aceste valori indică nivelul de infestare avansat la cultura de cartof, semnalat practic în toate zonele cercetate și constatate prin afecțiuni helmintotice pe tuberculii recoltați, patologii specifice de ditilenoze, globoderoze, meloidoginoze și paratilenhoze mixte semnalate la sortare.



7)



8)



9)

Fig. 7. 8. 9. *Indivizi ai speciei D. destructor extrase din tuberculi în diverse stadii de dezvoltare cu evidențierea afecțiunilor simptomatice de ditilenoză pe tuberculi, faza de recoltare și sortare.*

Din genul *Globodera* au fost depistate chisturi fertile și indivizi de diverse stadii a speciei *Globodera rostochiensis*. Specia respectivă a fost depistată la cultura de cartof în teren în valori de la 5 la 20 chisturi în 100 grame sol și plante, începând cu luna mai odată cu depunerile de precipitații și creșterea temperaturilor din sol (figurile 10, 11, 12) estimează chisturile aurii din genul *Globodera* în faze de dezvoltare și mature extrase din sol). Specia *Globodera pallida* a fost depistată mai târziu pe parcursul lunii iunie la cultura de cartof în cantități reduse pe formațiunile noi de tuberculi estimate în figurile 13, 14, 15 ce reflectă chisturile, larvele juvenile stadiul 2 și afecțiunile pe rădăcinile noi formate ale plantelor. [6, 8, 10, 14]



10)

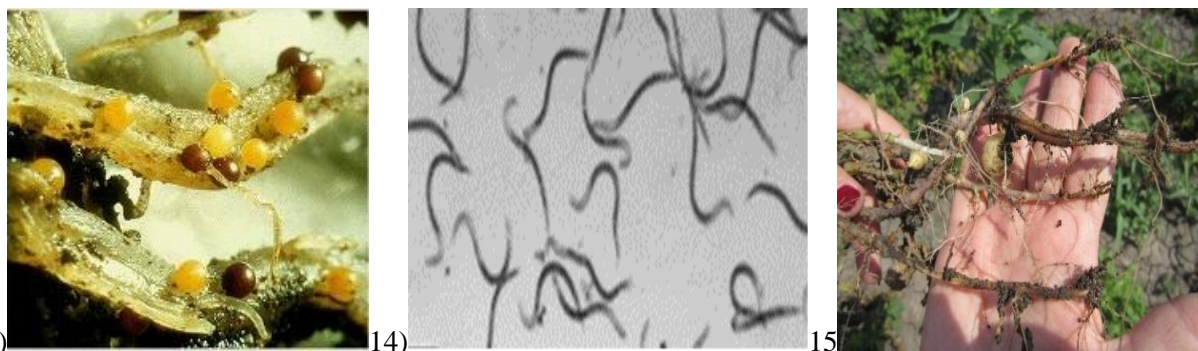


11)



12)

Fig. 10 - *larvă juvenilă a speciei Globodera rostochiensis*; 11-*Chisturi de G. rostochiensis în diverse stadii de dezvoltare*; 12-*sector de cartof afectat de globoderoză (poze, autori: Iurcu E. și colab. 2019).*



13) *Chisturi aurii ai speciei Globodera pallida*; 14) *larve juvenile*; 15) *rădăcini afectate de globoderoză.*

Toate speciile investigate sunt prezentate în figurile originale realizate de autori în perioada de cercetare direct pe terenul de cartof, cât și în rezultatul analizelor de laborator prin tehnici de extragere-fixare-estimare a unităților taxonomice din sol.



16) *Femele adulte periforme*; 17) *larvă invazivă- stadiul IV, ce aparțin g. Meloidogyne sp.*; 18) *rădăcini infestate cu afecțiuni galicole de meloidoginoză.*

Speciile depistate aparțin genului *Meloidogyne sp.*, prolifică în condițiile Republicii Moldova cu 2-3 generații pe an. Iernează atât în stadiul de femele ajunse complet dezvoltate, cât și în stadiul de ou. În anii cu climat mai rece toate ouăle rezistă, însă femeile hibernante, pier și evoluția dăunătorului este reluată în primăvară de la stadiul de ou. Dezvoltarea embrionului are loc când temperatura solului depășește +15 - +20°C, perioada de incubatie durează câteva zile, larvele părăsesc ouăle, ajung astfel în sol umed, se deplasează ușor atât pe verticală cât și pe orizontală. După 2-3 săptămâni de nutriție, larvele năpârlesc de 4 ori, după ultima năpârlire se dezvoltă rapid, cele din care evoluează ca femele, rămân în țesuturile rădăcinilor, după fecundare în sacul oviger se depune o cantitate impunătoare de ouă (500-3000), care rămân în interiorul rădăcinilor sunt rezistente la temperaturi scăzute și rămân să ierneze. Durata ciclului biologic și numărul de generații depind de mai mulți factori: temperatura și umiditatea solului, cantitatea și calitatea hranei etc. În condițiile climatului temperat, ca în țara noastră, nematodul nu se poate dezvolta în câmp deschis, ci doar în spații protejate, unde durata unei generații se eșalonează pe 45 de zile, sunt sensibile la lipsa umidității, dar mai rezistente la factorul de temperatură. În condiții de teren deschis predomină în mare parte nematodele ce aparțin speciilor *Meloidogyne hapla* și *Meloidogyne incognita*, ca agenți invazivi semnalati și la cultura de cartof.

Toate speciile investigate sunt prezentate în figurile originale realizate de autori în perioada de cercetare direct pe terenul de cartof cât și în rezultatul analizelor de laborator prin tehnici de extragere-fixare-estimare a unităților taxonomice din sol.

CONCLUZII:

1. Condițiile climaterice din perioada de vegetație a culturii de cartof în perioada anilor 2020-2022 au fost relativ favorabile pentru dezvoltarea plantelor de cartof și formarea complexelor de nematode fitoparazite invazive din genul *Ditylenchus* și *Heterodera*, speciile *D. destructor*, *Globodera rostochiensis*, inclusiv și speciile din genurile *Meloidogyne spp.*, *Pratylenchus spp.*, cu prevalența speciilor *D. destructor*, *Meloidogyne incognita*, *M. hapla* asociate pentru impactul parazitărilor asupra tuberculilor noi formați de cartof. Aceste specii de fitonematode sunt pe larg răspândite pe întreg teritoriul R. Moldova pe sectoarele productive de cartof, unde nu se respectă procedeele de cultivare în special monocultură, care nu reflectă deosebiri esențiale în densități numerice și grad de infestare în prima perioadă de vegetație.
2. În rezultatul investigațiilor la cultura de cartof în impact cu condițiile de mediu s-au stabilit complexe asociative invazive de nematode parazite ce au declanșat fitohelmintoze specifice cum sunt ditilenhoze,

globoderoze, melodogenoze și pratilenoze, care au afectat în general tuberculii noi formați în valori medii de la 10 până la 50%, în dependență de zonă, sector, soi și grupă de precocitate. După indicii de frecvență și abundență predomină speciile asociate din genurile *Ditylenchus*, *Heterodera*, *Meloidogyne* și *Pratilenchus* ce aparțin ordinului *Tylenchida*.

3. În dinamica sondajelor de evidență s-a stabilit impactul mai agresiv al larvelor parazite din genul *Ditylenchus* și *Heterodera* ce formează complexe invazive în faza înfloririi și formării tuberculilor noi de cartof, cu densități numerice de peste 250 de indivizi la 100 g sol/probă, ce se încadrează în balul 2-3 de infestare. Acest nivel de infestare este extrem de periculos atât pentru tuberculii de cartof în faza de formare, cât și pentru cei predestinați pentru păstrare în depozite.

4. Sondajele de evidență și analizele de laborator, realizate în aceste condiții, estimează, prezența asociațiilor de nematode parazite la cultura de cartof, în densități moderate de la 15 până la 150 exemplare (adulți, larve, ouă), în 100 gr./ sol pe probă, cu nivelul de diminuat de afecțiune și infestare până la 3 baluri, conform scării de evoluare.

5. În R. Moldova s-a constatat prezența a peste 40 specii de fitonematode cu specializare ecto și endoparazite care provoacă daune considerabile nu numai cartofului, dar și altor culturi agricole cum sunt: sfecla de zahăr, porumbul, tomatele, vânăta, ardeiul, ceapa, usturoiul, castraveți, dovleacul, speciile horticole, floricole etc.

Bibliografie:

1. Baldwin, J.G.; Nadler, S.A.; Adams, B.J. *Evolution of Plant Parasitism among nematodes*. In: Annu. Rev. Phytopathol. 2004, V. 42. pp. 83-105.
2. Decramer, W.; Hunt, D. J. *Structure and classification plant nematodes*. In: Plant Nematology. Eds. Perry R.N., Moens M.M. Cabi. London, U.K. 2006. pp. 3-33
3. Деккеру, X. *Нематоды растений и борьба с ними*. - Москва, 1972.
4. Парамонов, А.А. *Основы фитогельминтологии*. Т.3. – Москва, 1970.
5. Nesterov, P.I. *Класс круглых червей - NEMATODA*”. Chișinău: Ed. Știința, 1988.
6. Nesterov, P.I. *Substituirea calitativă a complexelor fitonematodice din agroceenoze sub influența mijloacelor de luptă agrotehnice*. În: Diversitatea și ecologia lumii animale în sisteme naturale și antropizate. - Chișinău, 1997.
7. Melnic, M.; Erhan, D.; Rusu, Ș. Metode de combatere și profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului. 2014. Moraru Ș., *Tratat de fitotehnie, cultura plantelor de câmp, cereale*. Iași Ed. Dosoftei 1998, 212 p.
8. Nesterov, P.I. *Substituirea calitativă a complexelor fitonematodice din agroceenoze sub influența mijloacelor de luptă agrotehnice*. În: Diversitatea și ecologia lumii animale în sisteme naturale și antropizate. Chișinău 1997.
9. Iurcu-Străistaru, E.; Bivol, A. and col. *Helmintological phytosanitary control (Solanum lycopersicum L. in green houses*. In: The National Conference with International Participation; Abstract book, October 21-22, 2019, Chisinau, Republic of Moldova, Tipogr. „Biotehdesign”, p. 143-144.
10. Perry, R.N.; Moens, M.M. (eds). (2006). *Plant Nematology. Cabi*. - London U.K. - 440 p.
11. Starodub, V.; Gheorghiev, N. *Fitotehnie*. - Chișinău: Ed. Museum 2013. - 543 p.
12. Starodub, V.; Pârvan, P.; Moraru, N. *Tehnologii – cadru în fitotehnie*. Chișinău: Print-Caro, 2013. - 172 p.
13. Sasanelli, N. and col. *Use of biological products at low environmental impact in the control of root-knot nematodes (meloidogyne spp.) on tomato and potatoes in ecological protected conditions*. In: The Scientific Symposium „Biology and Sustainable Development”, the 16 edition, *Programme and Abstracts*, Decembr 6-7, Bacau, Romania, 2018, p.76-77.
14. Siddiqi, M.R. *Tylenchida: parasites of plants and insects*. 2nd Edition. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 2000. - 848 p.

Investigațiile au fost realizate cu suportul proiectului instituțional - Program de Stat cu tema: Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea și strategiile de tolerare a factorilor climatici. elaborarea și implementarea procedurilor inovative de control integral al speciilor de interes comunitar”, cu cifrul: 20.80009.7007.12 F, 2020-2022. Conducătorul proiectului: academician, prof. universitar, Ion Toderaș.

SOCIETATEA POST-MODERNĂ: ESENȚĂ ȘI TRĂSĂTURI SPECIFICE

Capcelea Valeriu, *doctor habilitat în filosofie, conferențiar universitar, Șeful Secției Nord a Academiei de Științe a Moldovei*.

This article reveals the essence and specific features of post-modern society – the exhaustion of traditional forms of rational thinking, brings out the problem of objective reality, moving to a new orientation – the subjectivity of the individual, the perception of the world as a convention as an imaginary reality, etc. At the same time, the fundamental differences between modernism and post-modernism society.

Key words: *modernism, post-modernism, iliminism, humanism.*

Post-modernitatea a fost condiționată de un întreg complex de factori sociali și istorici, precum războiul rece, dezvoltarea societății de consum, dezvoltarea fără precedent a tehnologiei, era atomică, zborul omului în cosmos, informatizarea etc. Catastrofele istorice din prima jumătate a sec. al XX-lea: cele două conflagrații

mondiale, ce au provocat o puternică criză de identitate. Aceste dezastre sociale au adus cu sine ruinarea și devalorizarea concepțiilor umaniste, criza încrederii în autoritate și progres. Lumea tradițională, care până atunci, părea să se dezvolte pe principii morale și culturale stabile, nu mai inspira încredere. Omul a pierdut capacitatea de a se orienta în această lume, de a evalua corect ce e bine și ce e rău. Mai mulți gânditori de la începutul secolului trecut au semnalat criza fundamentelor umane.

Prin urmare, post-modernitatea este o stare de spirit apărută ca urmare a unui complex de factori de natură intelectuală, socială, politică etc. Ne învârtim într-un cerc hermeneutic: pentru a defini un concept, al unei mentalități „post” apelăm la alt post. Post-modernul și-a câștigat irevocabil un loc în analizele filosofice, indiferent că ele au avut și au ca obiect metafizica, istoria, arta, politica ori știința, că au vizat chestiuni de metafilosofie, de limba ori de stil, speculative ori „aplicative”. Dacă nu ar fi conceptul de post-modern, nu am vorbi de post-modernism în arhitectură, apoi în literatură etc., deci nu ar exista post-modernitate.

Vom enumera câteva dintre definițiile unor cercetători pentru a observa spectrul mare al acestei problematice. Societatea post-modernă este o etapă a „spectacolului”, concretizată prin: reînnoirea tehnologică neîncetată; fuziunea economico-statală; secretul generalizat; falsul fără replică; un prezent perpetuu (Guy Debord) [a se vedea: 3].

Post-modernitatea este o societate intrată într-o „eră a vidului” și a individualismului” (G. Lipovetsky) [2], supusă unor neîntrerupte efecte „de simulare și seducție”, ceea ce conduce în cele din urmă la „sfârșitul socialului (J. Baudrillard) [1]. În aceste condiții, se poate vorbi despre o democrație post-modernă, întemeiată pe „lipsa reperelor de certitudine” fapt ce provoacă o „criză de identitate și de identificare”, având drept rezultat o ingovernabilitate politică.

Care sunt condițiile istorice ale post-modernității? *Sfârșitul modernității* Gianni Vattimo îl vede ca pe „apologie a nihilismului”, „criză a umanității”, „moarte/sfârșit al artei”, „frângere a cuvântului poetic”, (capitole ale acestei cărți, unde cercetează influența filosofiei lui Nietzsche și a lui Heidegger *asupra (post-modernității)*). Post-modernitatea rezultă în urma imposibilității de a mai „vorbi despre istorie ca despre un curs unitar” (G. Vattimo), ceea ce ar putea însemna sfârșitul istoriei (F. Fukuyama, G. Vattimo).

Începutul post-modernității ar putea fi reprezentat prin apariția „tehnologiilor sinelui”, după cum le numea marele filosof francez Paul Michel Foucault, care „permite indivizilor să efectueze, singuri sau cu ajutorul altora, un anumit număr de operațiuni asupra propriului corp și suflet, asupra gândurilor, comportamentelor, asupra modului lor de a fi; să se transforme în așa fel, încât să atingă o anumită stare de fericire, de puritate, de înțelepciune, de perfecțiune sau de imortalitate” [6, p. 200].

Există și alte fațete ale post-modernității ce denotă toleranță, egalitarism, creativitate, autonomie, căutarea disperată a fericirii personale, în mod evident a subiectivității absolute, care ne pot face să credem că nu e totul pierdut. De fapt, cel mai complicat lucru este să analizăm noua lume prin raportarea la vechile valori.

Păcatul capital al omului post-modern este să se mintă pe sine însuși, să se păcălească, crezând că este deosebit, altfel decât ceilalți.

După cercetătorul rus Mihail Cernicov, „caracterul informațional al societății contemporane (presa, televiziunea, internetul etc.) are drept efect accesul aproape nelimitat al fiecărui individ la informație. Mass-media este privită ca un mijloc de „transparentizare”, uniformitate, democratizare și globalizare a civilizației occidentale. Totodată, mediatizarea a produs și fenomenul invers: participarea tot mai vizibilă a micilor culturi locale la pluralismul cultural” [7, p. 189].

În a doua jumătate a sec. al XX-lea, dezvoltarea economică a fost susținută pe larg de utilizarea noilor materiale și resurse umane, bazată pe o specializare intensivă a producătorilor și dezvoltarea tehnologiilor. Ca rezultat, aproape întreaga populație de pe Terra a fost implicată în producție. A fost instituit un sistem global de specializare teritorială și sectorială și un sistem financiar mondial bazat pe dolarul american. Fluxurile de resurse și capital, informațiile s-au intensificat și au atins viteze uimitoare. În consecință, complexitatea și natura multidimensională a vieții sociale au devenit, cu adevărat, fără precedent.

Un alt factor al dezvoltării a devenit progresul științific și tehnologic. În perioada postbelică are loc înflorirea celui de-al *patrulea regim tehnologic*, factorul-cheie a căruia a fost motorul cu ardere internă, iar nucleul regimului tehnologic a devenit industria automobilelor, industria de construcție a aeronavelor, metalurgia neferoasă, producția bunurilor de consum prelungit, materialele sintetice, chimia organică, rafinarea petrolului și produselor obținute în urma lui). În acest fel, a fost realizată trecerea spre al *cincilea regim tehnologic* a cărui factor-cheie au fost componentele microelectronice, iar nucleul acestui regim tehnologic a devenit industria electronică, tehnica informatică și tehnica bazată pe fibra optică, telecomunicațiile, robotizarea, producția și prelucrarea gazelor, serviciile de informare).

În această ordine de idei, nu trebuie să ne fie frică să ajungem la o concluzie banală: că lumea super tehnologiilor se poate baza și realiza pe cele mai bune calități, trăsături, valori și semnificații, care se conectează astăzi cu inteligența reală sau umanitatea. Din păcate, ea nu este realizată ca una dintre formele materiei raționale. Totodată, trebuie să reieșim din faptul, că o lume în afara oamenilor reali ce posedă o inteligență productivă, greu viabilă, în niciun caz, nu se poate realiza numai din punct de vedere rațional.

În viitorul apropiat (dacă nu ne vor împiedica contradicțiile dintre procesele social-politice mondiale, sau diverse pandemii asemenea COVID-19 se va produce trecerea la cel de-al *șaselea regim tehnologic*, în care factorul-cheie va deveni nanotehnologia și tehnologiile celulare, iar nucleul acestui regim tehnologic se va funda pe

nanotehnologie, nanoelectronică moleculară și nanofotonică, nanomateriale și nanobiotehnologie, tehnică nanosistemică.

Complexitatea tehnologiilor și bunurilor produse cu ajutorul lor au obținut un caracter culpabilizant. Iar trecerea la nanotehnologie a marcat un alt proces „înfricoșător”: puterea tehnologiei a depășit capacitatea rațiunii umane de a cunoaște aceste fenomene.

În același timp, noile efecte tehnologice durabile nu obțin, de regulă, o explicație științifică acceptabilă. Situația care era obișnuită în sec. al XX-lea, când oamenii de știință, efectuând noi descoperiri, stabileau direcția revoluțiilor tehnologice, s-a modificat (cel puțin în prezent), printr-o situație necontrolată a progresului tehnologic și teoretic, care este conceput în mod problematic.

Complexitatea neverosimilă a funcționării și dezvoltării societății hiperinformative a dat naștere unui tip special de fenomen social: sectorul în expansiune al economiei de creditare, care există în cadrul sistemului global al economiei producătoare. În aceste condiții, un om inclus în mod involuntar în producția mondială se angajează în activități de producție, doar în domeniul îngust al specializării sale, după limitele cărora el poate obține în dependență de mijloacele bănești, de care dispune, anumite bunuri. Însă, el nu poate să conceapă funcționarea întregului sistem de producție, atât la nivel informațional și cognitiv, cât și la nivelul de înțelegere a logicii funcționării întregului la nivel global.

Mentalității unor astfel de persoane îi sunt caracteristice unele trăsături proprii ce țin de: dominația miturilor, practici mistice și magice, sincretism cognitiv, dialog și emotivitate sporită, predispoziție spre anomalii paranoide și schizofrenice. Aceste procese care au declanșat transformarea complexității și incertitudinii existenței sociale, au dus la apariția unei noi etape în dezvoltarea socială – epoca post-modernă.

Lumea post-modernă recunoaște epuizarea formelor tradiționale de gândire rațională, care necesită o trecere la noi practici mentale. Post-modernismul scoate problema realității obiective, trecând la o nouă orientare – la subiectivitatea individului. Ca urmare, lumea este percepută ca o convenție, ca o realitate imaginară, care practic și popularizează așa-numita „percepție a urmelor”, adică o alunecare pe suprafața evenimentului fără a înțelege esența acestuia. Se crede că tot ceea ce este acceptat ca realitate este, de fapt, doar un fel de percepție, care depinde, în plus, din punctul de vedere ales de observator, a cărei evoluție duce la o schimbare fundamentală a percepției în sine. Post-modernul insistă asupra principiului pluralității adevărilor (principiul logic a terțului exclus își pierde sensul) – fiecare subiect poate exprima judecăți opuse, dar la fel de corecte despre obiect. Adevărul este doar un cuvânt adresat interlocutorului, tehnică, care permite de a stabili înțelegerea reciprocă.

Post-modernitatea se caracterizează prin „pierderea oricărui simț al istoriei”, ca speranță și amintire”. De aceea, o istorie asemănătoare pentru toți nu există. În consecință, este negată existența unor proiecte universale, globale, care sunt declarate discreditate în mod iremediabil de iluziile modernității.

Post-modernitatea devalorizează și elimină însăși posibilitatea mobilizării conștiinței și responsabile, iar în locul ei vin practicile manipulative și tehnologiile politice. Managementul uman este implementat prin introducerea unor virusi speciali în lumea vieții sale, a unui original cu inexistent. În aceste condiții, pe locul unui individ vine *dividul*, care spre deosebire de *individ*, nu caută sensul, el operează cu el. El nu caută libertatea, el este liber, nu știe de niciun tabu, nu are nimic de încălcat, nu-și cheltuie forța de viață pentru a înțelege ce este realitatea. *Dividul* nu întreabă: „ce este adevărul?” El nu întreabă deloc, crezând că lipsa totală de sens reprezintă sensul cel mai mareț. Nu este greu să vezi că această viziune despre lume post-modernă neagă complet premisele fundamentale ale conștiinței intelectualității. Căutarea adevărului devine ridicol pe motiv, că articularea lui într-o lume, în care el este anihilat și împrăștiat în mai multe adevăruri, unde adevărul este subiectiv, virtualizat și redus la un adevăr individual.

Profesorul român Matei Călinescu de la *Indiana University* din Bloomington (S.U.A.), considera că post-modernitatea este o altă față a modernității. „Post-modernismul nu este un nume nou dat unei noi realități, structuri mentale sau viziune asupra lumii, ci o perspectivă, din care se pot pune anumite întrebări despre modernitate în cele câteva întrebări ale ei” [2, p. 23]. El subliniază, că modernitatea s-a caracterizat printr-un mod liniar și evoluționist de concepere și organizare. Acesta a fost determinat de un tipar ideologic-cultural de tip universalist și pozitivist, singurul acceptat în general. Astăzi asistăm la un mod de înțelegere a istoriei prin structuralitatea de idei, stiluri, creații, ce condiționează o tendință impredictibilă de devenire a umanității. În opinia lui M. Călinescu, „noua avangardă post-modernistă reflectă, la propriul ei nivel, structura modulară a lumii noastre mentale în care criza ideologiilor (manifestată printr-o ciudată și canceroasă proliferare de micro-ideologie, în timp ce marile ideologii ale modernității își pierd coerența) face din ce în ce mai dificilă stabilirea unor ierarhii convingătoare de valori” [2, p. 24].

În aceeași context, filosoful italian și teoreticianul post-modernismului Gianni Vattimo consideră post-modernismul post-istoric, care „nu este înțeleasă în sensul catastrofal, apocaliptic nici în sensul mai slab de disoluție a istoricului – doctrină specific modernă, dar cu puternice rădăcini în mesianismul creștin” [5, p. 35]. El pornește de la conceptul de „sfârșit al modernității” ce aduce un nou tip de gândire numită „gândirea slabă”, opusă „gândirii tari”, ce a existat pe parcursul istoriei. Dacă gândirea tare este supusă viziunii culturii tradiționaliste, marșând pe certitudini universale, pe adevăruri temporale cu, valoare fundamentală, gândirea slabă este opusă gândirii tari, tocmai prin tendința de relativizare și prin excluderea afirmațiilor cu caracter de certitudine. Există, o înțelegere mai concretă asupra fenomenelor culturale ale modernității târzii, perspectiva istorico-evoluționistă a reflectat epoca modernă, istoria având o logică de tip univoc, în planul vieții reale, aceasta traducându-se în preluarea unor modele ale societăților dezvoltate. Societatea în care trăim se caracterizează prin lipsa de omogenitate și prin decalaje

vizibile și profunde. Spre deosebire de modernitate, gândirea post-modernă nu mai pune accent pe unitatea reprezentărilor și nu mai acceptă o interpretare universalistă asupra teoriilor și modurilor de existență. G. Vattimo subliniază abandonarea mitului unilinar în istorie ca proiect al gândirii post-moderne. „Sfârșitul modernității nu înseamnă că nu mai au loc evenimente, ci că evenimentul nu mai e considerat ca având loc și o linie unitară a istoriei, gândită ca progres unic: nu există o istorie unitară, deci nu există ceva cum ar fi progresul, deci nu există progres. Post-modernitatea nu este epoca unei gândiri, nu atât fragmentare, cât și a pluralității, chiar trecerea de la unitate la pluralitate e o formă de slăbire. Gândirea slabă acceptă elementele post-modernității, sfârșitul metafizicii, sfârșitul fizicii, sfârșitul viziunii unitare. Aceste sfârșituri nu sunt decese după care să îți doliu ci niște eliberări” [5, p. 36].

Concluzia acestei lucrări este că postmodernul nu înseamnă *după*, ci o continuare, în sens hermeneutic. Aplicând ipoteza de recurență a ideilor liaterare, constatăm că se reia proiectul Luminilor de emancipare (epoca luminilor, în sensul exploziei informaționale prin Internet, mass-media etc.) Umanismul nou devine cunoaștere rațională pentru a salva denumirea de om, meditația filosofică încă nu s-a încheiat.

Totuși, „post-modernismul” nu este o ruptură majoră cu proiectul luminilor, ci doar rabufnirea nemulțumirii față de tendința totalizantă a modernismului, a avangardelor. Post-modernitatea justifică ideile hermeneuticii de perpetuare și constantă de naștere a noului în cadrul fiecărei etape, continuatoarea unui proiect cultural, cel al iluminismului din sec. al XVIII-lea. Informația, multiplicarea, tehnologie, societate computerizată, societăți multinaționale este aceeași idee doar că în alt context.

Bibliografie:

1. Baudrillard, J. *Societatea de consum. Mituri și structuri*. Traducere, Alexandru Matei. - București: Ed. Comunicare ro., 2008. – 252 p.
2. Călinescu, M. *Cinci fețe ale modernității*. - București: Ed. Univers, 1995. - 284 p.
3. Debord, Guy. *La Société du spectacle*. - Paris: Buchet-Chastel, 1967. – 147 p.
4. Lipovetsky, G. *Amurgul datoriei. Etica nedurerosă a noilor timpuri democratice*, traducere și prefață de Victor-Dinu Vlădulescu. - București: Ed. Babel, 1996. - 320 p.
5. Vattimo, G. *Sfârșitul modernității. Nihilism și hermeneutică în cultura postmodernă*. Traducere de Ștefania Mincu, postfață de Marin Mincu. - Constanța: Ed. Pontica, 1997. - 190 p.
6. Фуко, М. *Политическая функция интеллектуала*. В: Интеллектуалы и власть: Избранные политические статьи, выступления и интервью Ч. 1. 1970-1984: пер. с франц. С.Ч. Офертаса, под общей ред. В.П. Визгина и Б.М. Скуратова. - Москва: Изд-во Праксис, 2002, с. 200-231.
7. Черников, М.В. *Смерть интеллигента в обществе постмодерна*. В: Вестник ВГУ. Серия Философия, 2012, № 1, с. 186-192.

RAPORTURILE DINTRE STAT ȘI CETĂȚEAN SAU DE CE AVEM NEVOIE DE O BUNĂ GUVERNARE

RELATIONS BETWEEN THE STATE AND THE CITIZEN OR WHY WE NEED GOOD GOVERNANCE

Varzari Pantelimon, *doctor habilitat în științe politice, profesor universitar, I.P. Institutul de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice, MEC.*

The article examines the nature of the relationship between the state and the citizen in the context of advancing the good governance. The various forms of the government relations between the public power and the society are identified, emphasizing the idea that the relation between the state and the citizen must be complementary and not dependent on each other as in the case of the totalitarian system of government. It is concluded that the diversification and identification of new lucrative institutional mechanisms for interaction between the state and the citizen would increase the civic activism of the population and involve more and more citizens in public affairs.

Key words: *democratic process, good governance, governors, governed, state, citizen, hypostases, governing capacity, Republic of Moldova.*

Problematica democrației și problema bunei guvernări pe care o implică sunt de permanentă actualitate în științele politice începând cu gândirea politică din Antichitatea greacă (Platon și Aristotel), continuând cu gândirea renașcentistă (*Fr. Guicciardini și N. Machiavelli*) și cea modernă (*J. Locke, J. Madison, J.-St. Mill, V. Pareto, G. Mosca, R. Michels etc.*), or reflecția despre stat–cetățean–societate se află și în centrul atenției cercetătorilor contemporani (*G. Sartori, C.W. Mills, S.P. Huntington, A. Toffler, R.A. Dahl, L. Diamond etc.*). Evoluția procesului democratic în viața politică a țărilor lumii și reflecția fenomenului democratic în istoria gândirii și practicii politice au obținut până în prezent noi conotații datorită complexității și diversificării proceselor economice, politice, sociale și spirituale.

În cele ce urmează, propunem analiza naturii raporturilor dintre stat și cetățean prin prisma necesității constituirii unei bune guvernări într-o societate aflată în plină dezvoltare democratică și modernizare politică precum este cea din Republica Moldova.

Relațiile dintre cele două identități, stat și cetățean, trebuie să fie complementare și nu dependente una față de alta, căci statul trebuie să slujească întru totul individul (cazul societăților democratice) și nu

viceversa (cazul societăților totalitare și al celor autoritare, unde este promovată o totală subordonare a individului față de puterea statală). Nu în zadar, se consideră pe bună dreptate că regimurile totalitare pot fi considerate drept cele mai intruzive regimuri, care au pretenția de „dominație totală” a indivizilor, de subordonare și transformare a societății în funcție de aspirațiile lor ideologice. Adesea, totalitarismul a fost definit drept regimul care aspiră la „dominația totală” asupra cetățenilor săi și creează un set de mecanisme care, mai mult sau mai puțin, permite realizarea acestui scop, drept regimul care distruge linia de demarcație dintre stat și societate, dintre sfera publică și cea privată, relația dintre individ și stat din aceste sisteme fiind una de subordonare a individului în fața autorității politice [1, p. 147].

De altfel, teoreticienii se întrebă dacă trebuie oare redefinită relația dintre stat și societatea civilă [2, p. 4]. Da, trebuie, dar nu numai din perspectiva democrației sociale. Noi credem că redefinirea acestei relații trebuie să fie făcută mai întâi de toate din perspectiva bunei guvernări, reductibilă, în ultima instanță, la niște raporturi firești de conlucrare dintre organele puterii de stat și societate.

O altă întrebare nu mai puțin acută este de ce avem nevoie de o bună guvernare. Conceptul de bună guvernare a căpătat răspândire în ultimii 20–30 de ani, când cetățenii unui sau altui stat nu mai sunt mulțumiți de excluderea lor de la procesul decizional. Guvernarea a însemnat pentru unii actori politici doar implementarea anumitor decizii de către factorul decizional, scăpând din vedere consultarea populației pe anumite probleme de importanță națională, precum și necesitatea de a-și rezerva timp pentru a cunoaște adevăratele probleme locale.

Din aceste și alte motive s-a dezvoltat conceptual de bună guvernare care introduce termeni precum descentralizarea sau deconcentrarea [3]. În plus, acest nou concept ține cont de implicarea cetățenilor în procesul decizional, de nevoile și cerințele lor, permite utilizarea resurselor materiale, umane și financiare mai eficient și ghidate spre satisfacerea nevoilor prioritare. Așadar, buna guvernare cere instituții bune, un set de reguli care să ghideze acțiunile individuale, ale grupurilor și categoriilor sociale, ale organizațiilor, dar și reducerea discrepanțelor dintre ele.

Mai mult decât atât, buna guvernare solicită și niște relații de reciprocitate dintre stat și societate, dintre puterea politică și societatea civilă, relații menite să asigure încrederea cetățenilor în putere prin informarea corectă a populației, prin dreptul ei de a fi „bine informat”, precum și dreptul de acces la informație, adică un set de reguli primare bazate pe lege, astfel încât să se mențină un sistem legal eficient și imparțial. Pentru a fi la curent cu cele mai recente activități în care statul și societatea sunt implicate, dar și pentru a fi informat cu cel mai actual conținut despre un eveniment politic, economic sau social, orice cetățean are dreptul de acces la informațiile de interes public.

Astfel, o altă ipostază a raportului dintre stat și cetățean rezidă în dreptul cetățenilor nu numai de a fi informați, dar și în dreptul de a fi bine guvernați și în dreptul de a fi bine administrați, astfel încât între subiectul și obiectul puterii, între guvernanți și guvernați, să existe un echilibru social prin aplicarea de către autoritățile publice a principiilor unei bune guvernări și recunoașterea de către factorul decizional a drepturilor cetățenești. Aceste drepturi în UE capătă noi valențe multidimensionale prin prisma raporturilor de guvernare dintre stat și cetățean, drepturi cu valențe nu numai politice (specificate în unele tratate comunitare – *Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene*, 1957; *Tratatul privind Uniunea Europeană*, 1992; *Tratatul de la Lisabona*, 2007; *Carta Drepturilor Fundamentale a Uniunii Europene*, 2009; etc.), dar și cu valențe juridice (autoritățile sunt deja obligate să le implementeze în practica de toate zilele, iar cetățenii au dreptul de a le revendica). În acest sens, a fost instituit chiar și un mecanism supranațional de bună guvernare la nivel european, și anume acela de a se acorda cetățenilor UE dreptul la o „bună administrare” [4, p. 9-10].

De fapt, „buna guvernare” în UE este asimilată adesea unui nou drept al omului – dreptul de a fi „bine administrat”, *id est* de a avea dreptul la o bună administrare a intereselor generale ale societății. În acest sens, există diverse opinii referitoare la delimitarea conceptuală dintre „buna guvernare” și „buna administrare”. Prezentând o seamă de abordări ale celor două concepte, E.C. Marinică subliniază că, din punctul de vedere al asocierii acestui principiu cu administrația publică, se poate vorbi de o delimitare conceptuală și că buna administrare reprezintă una dintre condițiile bunei guvernări, însă din punctul de vedere al interesului general al cetățenilor, din punctul de vedere al promovării și protejării drepturilor cetățeanului nu este absolut necesară o astfel de delimitare, întrucât ambele concepte, atât cel al „bunei administrări” cât și cel al „bunei guvernări”, urmăresc același scop și anume, protejarea și promovarea drepturilor, intereselor și libertăților cetățeanului [4, p. 8, 38].

Dacă pentru cetățenii spațiului comunitar cele trei drepturi (dreptul la informare, dreptul la o bună guvernare și dreptul la o bună administrare) pot fi considerate deja niște drepturi firești în viața și activitatea cotidiană, pentru țările aspirante la acest spațiu (Republica Moldova, Ucraina și Georgia)

dreptul cetățenilor nu numai de a fi informați, dar și dreptul de a fi bine guvernați, precum și dreptul de a fi bine administrați de abia intră în uzul curent.

Conform Constituției Republicii Moldova, art. 34 (2), autoritățile publice, în baza competențelor ce le revin, sunt obligate să asigure informarea corectă a cetățenilor asupra treburilor publice și asupra problemelor de interes personal. În același timp, specific pentru Republica Moldova la capitolul ce ține de dreptul cetățenilor de a fi informați, este faptul că, potrivit „Ghidului practic privind accesarea informației de interes public” (elaborat de către *Centrul de Politici și Reforme din Moldova* în baza materialelor *Transparency International*, OSCE, Consiliul Europei și a legislației naționale a Republicii Moldova) [5], „Republica Moldova nu este guvernată în condiții de suficientă transparență, informația de interes public nu este liber accesibilă și că există un dezinteres din partea majorității instituțiilor de a schimba spre bine starea lucrurilor”. În acest sens, documentul în cauză are drept scop de a explica unui solicitant de informație cum să acceseze corect și conform legislației informația de interes public și ce pași să întreprindă în caz că instituțiile statului refuză să i-o ofere. De asemenea, acesta oferă argumente adiționale despre importanța dreptului accesului la informație pentru promovarea democrației și pentru lupta contra corupției.

Dreptul de acces la informație este specificat și într-un alt ghid elaborat la inițiativa asociației obștești „Juriștii pentru Drepturile Omului” [6]. „Ghidul practic pentru acces la informațiile de interes public” având scopul să informeze și să consolideze capacitățile și abilitățile cetățenilor de a accesa informații de interes public și de a se implica în viața comunității, conține și unele abordări strategice și tactice utile pentru exercitarea și revendicarea dreptului de acces la informații. De asemenea, el specifică și esența dreptului de acces la informație, precum și alte abordări legate de revendicarea acestui drept. Dreptul de acces la informație a căpătat valoare juridică și o importanță sporită în țara noastră odată cu consacrarea legislativă a acestuia în plan internațional și, ulterior, în plan național. Amintim că Republica Moldova a aderat la *Pactul Internațional privind Drepturile Civile și Politice* la 26 ianuarie 1993 și la *Convenția Europeană a Drepturilor Omului și a Libertăților Fundamentale* la 12 septembrie 1997, ambele acte protejând libertatea de exprimare și, implicit, dreptul de acces la informație cu utilizarea termenilor practic similari.

În țara noastră, așa cum relevă mai multe studii jurnalistice, respectarea *Legii privind accesul la informație* (2000) rămâne slabă, deoarece niciun organ de stat nu are autoritate deplină de a pune în aplicare implementarea acesteia [7, p. 24].

Incontestabil, dreptul cetățenilor de a fi informați se află într-o relație de reciprocitate cu alte două drepturi cunoscute în spațiul comunitar – dreptul de a fi „bine guvernat” și dreptul de a fi „bine administrat”. Aceste trei drepturi imprimă nu numai o încărcătură juridică, dar și una politică, fiind vorba despre încrederea cetățenilor în instituțiile puterii de stat. Crizele majore din societatea din Republica Moldova de la sfârșitul anului 2021 și începutul anului 2022 (criza pandemică, criza energetică, criza legată de reforma justiției, la care se mai adaugă și criza refugiaților ucraineni în Moldova), alături de alte probleme care au rămas de la fosta guvernare sau care au mai apărut pe parcursul guvernării Partidului Acțiunii și Solidarității, au demonstrat faptul că modalitățile de gestionare a lor lasă mult de dorit. Aceasta este deja o problemă cronică pentru țara noastră care continuă să ruineze încrederea oamenilor în instituțiile statului, astfel încât înșiși reprezentanții actuali ai guvernării recunosc că simt dezamăgirea unei părți a societății [8; 9].

Pentru majoritatea parlamentară a PAS, care a preluat întreaga putere după alegerile parlamentare anticipate din 11 iulie 2021, a apărut problema capacității de funcționare a partidului de guvernare, dat fiind necesitatea schimbării acțiunilor precedentelor guvernări și promovării unor reforme radicale în anumite sectoare de activitate. Din această perspectivă, unii analiști și comentatori politici consideră că nu sunt satisfăcătoare capacitatea de administrare (lipsă de cadre calificate și de experiență), capacitatea funcțională (sunt slab dezvoltate cunoștințele, abilitățile și atitudinile ce definesc competențele-cheie și performanță profesională), capacitatea instituțională (structuri instituționale, administrative și manageriale nesemnificative, baza materială și resurse umane reduse) și de guvernare (capacitățile operaționale și abilități de conducere, programare, coordonare și sinergie a activității tuturor autorităților publice și actorilor acestora sunt slabe, recrutarea unor profesioniști din garniturile precedente ar fi una din modalitățile raționale de folosire a cadrelor calificate, inclusiv a celor din interiorul și exteriorul țării) a partidului pro-prezidențial, fapt confirmat de ajutoarele financiare acordate Republicii Moldova de unii parteneri de dezvoltare occidentali și de unele țări-membre ale UE [10], dar și de unele sondaje de opinie publică naționale prin scăderea dramatică a încrederii cetățenilor în instituțiile puterii de stat, în partide politice și politicieni [11; 12].

În concluzie, evidențiem și alte dimensiuni sau/și ipostaze ale relației dintre putere și societate – participarea cetățenilor în viața politică, activitatea partidelor politice, implicarea societății civile în procesul decizional etc. Diversificarea și identificarea unor noi mecanisme instituționale lucrative de interacțiune dintre stat și cetățean ar spori activismul civic al populației și ar implica tot mai mulți cetățeni în treburile publice. Sporirea responsabilizării factorului politic în procesul decizional prin implicarea activă a cetățenilor în acest proces ar determina formarea unei guvernări profesioniste, transparente, receptive, responsabile și eficiente.

Bibliografie:

1. Artișmov, Ec. *Guvernarea totalitară din perspectiva teoriei clasice și a studiilor sociale revizioniste*. În: A guverna / a fi guvernat: ipostaze ale raportului dintre stat și cetățean / Coord. R. Ivan, V. Pleșca. - București: Pro Universitaria, 2015. - 296 p.
2. *Statul, societatea civilă și democrația socială* / T. Gombert et al. - București: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2015. - 164 p.
3. Thos, L. *De ce avem nevoie de o bună guvernare?* <https://lorelaithos.wordpress.com/2010/01/13/de-ce-avem-nevoie-de-guvernare/> (accesat 20.10.2018).
4. Marinică, E.C. *Promovarea și protejarea drepturilor omului prin mijloace contencioase*. - București: Ed. I.R.D.O., 2011. - 184 p.
5. *Ghid practic privind accesarea informației de interes public*. https://watch.cpr.md/wp-content/uploads/2018/10/CPR-Moldova_Ghid_practic_transparenta.pdf (accesat 15.02.2022).
6. *Ghid practic pentru acces la informațiile de interes public*. https://www.lhr.md/wp-content/uploads/2020/02/GHID_PRACTIC_acces_informatii.pdf (accesat 15.01.2022).
7. *Republica Moldova. Ghid practic privind transparența și participarea cetățenilor*. Chișinău, 2017. 55 p. <https://rm.coe.int/moldova-handbook-on-transparency-and-citizen-participation-ro/16807893c2> (accesat 24.01.2022).
8. *Reprezentanții guvernării recunosc că simt dezamăgirea societății*. <https://noi.md/md/politica/reprezentantii-guvernarii-recunosc-ca-simt-dezamagirea-societatii> (accesat 14.01.2022).
9. *Alaiba de la PAS recunoaște: „Simțim un anumit nivel de dezamăgire”*. *Cu ce se poate lăuda actuala guvernare*. <https://realitatea.md/stop-cadru-alaiba-de-la-pas-recunoaste-simtim-un-anumit-nivel-de-dezamagire-cu-ce-se-poate-lauda-actuala-guvernare/> (accesat 14.01.2022).
10. Timofti, M. *Litania va aloca 350 de mii de euro pentru consolidarea capacităților instituționale și de guvernare în R. Moldova*. <https://realitatea.md/litania-va-aloca-350-de-mii-de-euro-pentru-consolidarea-capacitatilor-instituționale-si-de-guvernare-in-r-moldova/> (accesat 10.12.2021).
11. *Sondaj: Politicienii, partidele politice și încrederea oamenilor în aceștia*. *Sandu sau Dodon, PAS sau BCS?* <https://realitatea.md/sondaj-politicienii-partidele-politice-si-increderea-oamenilor-in-acestia-sandu-sau-dodon-pas-sau-bcs/> (accesat 29.11.2021).
12. *Sondaj iData: Maia Sandu – pe primul loc în topul preferințelor moldovenilor*. <https://realitatea.md/sondaj-idata-maia-sandu-pe-primul-loc-in-topul-preferintelor-moldovenilor/> (accesat 26.01.2022).

PROVOCĂRI GLOBALE LA ADRESA SECURITĂȚII UMANE GLOBAL CHALLENGES AT HUMAN SECURITY

Sprincean Serghei, *doctor habilitat în științe politice, conferențiar universitar, I.P. Institutul de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice, Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice, Sohoțchi Tudorița-Sanda, doctorandă, Școala Doctorală de Științe Sociale și ale Educației, Universitatea de Stat din Moldova, Mitrofanov Ghenadie, doctorand, Școala Doctorală de Științe Sociale și ale Educației, Universitatea de Stat din Moldova, MEC.*

Ensuring human security and securing human development, deepening democratic processes and positively addressing the dilemmas of democracy by overcoming global problems, raising the standard of living of the Earth's population, promoting a healthy lifestyle and protecting health, providing a sustainable long-term development perspective, the promotion of the fundamental interests of today's society and of tomorrow's generations cannot be achieved without an adequate legal framework and a well-developed and successfully implemented conception in the fields of human security.

The concept of human security places special emphasis on the importance of ensuring the interests of the human individual as a fundamental component of the society of the future, while also being the most vulnerable, least protected and most easily destructible part of society. The theory and practice of human security face some serious challenges that need to be identified, analyzed and explained to relevant public authorities and decision makers in order to conduct an in-depth analysis of critical situations and a more sustainable implementation of human security models.

Key words: *global security, human security, person's safety, security risks, global crisis, human rights.*

Ultimele decenii s-au intensificat provocările globale la adresa securității umane. Acesta a devenit un fenomen determinant pentru civilizația umană în epoca contemporană [1, p.92]. Dar pentru a pătrunde în esența problemei e necesar să discernem factorii ecuației.

Problematika securității umane a fost abordată prima dată de ONU în 1992 în „Agenda pentru Pace: diplomatie preventivă, pacificare și menținere a păcii” – un raport în care Secretarul general al ONU B. Boutros-Ghali marca necesitatea realizării unei „*abordări integrate asupra securității umane*” în contextul proceselor de pacificare în epoca de după finalizarea „războiului rece”, cu scopul de a elucida cauzele profunde ale conflictelor de diferit nivel din acea perioadă de pe mapamond și din Europa, cu impact determinant asupra domeniilor economic, social și politic [2; 3]. La etapa actuală, securitatea prin această prismă nu mai e considerată simpla absență a războiului și a violenței într-o anumită regiune, ci constituie o abordare comprehensivă și complexă, bazându-se pe trei principii fundamentale: (1) Lipsa sau eliberarea de teamă, tratată și ca securitate contra violențelor; (2) Eliberarea de nevoi ce țin de asigurarea cu alimente și hrană a protecției personale, cu îngrijire medicală și securitatea sănătății sau de securitatea locuinței și mediului și (3) Libertatea de a trăi cu demnitate prin promovarea principiilor dezvoltării umane sustenabile și protecția drepturilor omului [4; 5].

Asigurarea securității persoanei umane și securizarea dezvoltării omenirii, aprofundarea proceselor democratice și soluționarea pozitivă a dilemelor democrației prin depășirea problemelor globale, ridicarea nivelului de trai a populației Terrei, promovarea modului sănătos de viață și ocrotirea sănătății, oferirea unei perspective sustenabile de dezvoltare pe termen lung, promovarea intereselor fundamentale ale societății de azi și a generațiilor de mâine, nu pot fi realizate în afara unui cadru legal adecvat și a unei concepții bine elaborate și cu succes implementate în domeniile securității umane, a siguranței persoanei [6, p. 100].

În condițiile intensificării provocărilor globale la adresa securității umane se evidențiază tot mai reliefat faptul că scopul esențial al strategiilor și politicilor în sferile securității umane, a siguranței persoanei, al activității instituțiilor din aceste sectoare, nu constă în conferirea unui sentiment abstract și fals de confort și siguranță atât pentru individul uman, cât și pentru colectivitate, ci în crearea și menținerea unor condiții favorabile pentru soluționarea celor mai stringente probleme securitare, politice, economice, sociale, demografice, tehnologice, dar mai întâi de toate a dilemelor și crizei morale ale omenirii care continuă să fie supusă impactului distructiv al amenințător și pericolelor globale la nivelul fiecărei persoane luate în parte [7, p. 54].

Se cere a fi remarcată și semnificația teoretică atribuită de termenului de pericol la adresa securității umane în context global. Astfel că prin pericol la adresa securității se subînțeleg acțiunile forțelor ostile, realizate prin diferite forme, sau elementele de ordin ecologic, tehnic și orice alt tip care prin natura lor pot constitui o amenințare la adresa persoanei, societății și statului [8, p. 399]. Se au în vedere, în principal, o serie de amenințări: agresiune directă și revendicări teritoriale; conflicte locale sau regionale; acțiuni îndreptate spre schimbarea prin violență a ordinii constituționale; acțiuni îndreptate spre subminarea sau lichidarea potențialului economic, tehnico-științific și defensiv al țării, precum și crearea situațiilor de pericol ecologic; acțiunile îndreptate spre tensionarea situației sociale și provocarea conflictelor sociale; terorismul, crima organizată, traficul de droguri, migrația ilegală, acțiunile având drept scop lezarea drepturilor și libertăților constituționale ale cetățenilor [9, p. 181].

În contextul redefinirii viziunilor cu privire la amenințările globale, conceptul folosit tot mai des este acela de securitate globală [10, p. 55]. Utilizarea acestui concept este determinată de faptul că securitatea la nivel global este atât subiectul, cât și obiectul de referință al securității, prin urmare toate studiile asupra securității indiferent de nivel (național, regional, internațional) trebuie să pornească de la starea globală de securitate. În contextul asigurării securității globale, ființa umană este elementul fundamental în cadrul oricărei forme de orânduire socială, iar nivelul de asigurare a securității acesteia se oglindește în securitatea comunității din care face parte [11, p. 196]. Prin urmare securitatea globală este o stare ce reflectă conștientizarea absenței riscurilor, pericolelor și amenințărilor la nivel global asupra valorilor și intereselor oamenilor (sub orice formă), dar și mecanismele de control ale acestei percepții și de constituire a sa.

Complexitatea adusă de modernitate și de lumea globală, încercările sociale, economice, culturale sau ecologice, ambițiile înalte ale unei populații conectate la modele de prosperitate din întreaga lume, fac statul incapabil să poată rezolva eficient aceste provocări [12, p. 92]. Cooperarea cu societatea civilă, prin intermediul dialogului sau parteneriatului cu numeroși experți, îmbunătățește procesul guvernării și asigură dezvoltare economică globală. În varianta ideală a acestei colaborări interesele cetățenilor sunt manifestate în deciziile guvernamentale. Totodată, abordarea critică asupra acestei relații dintre stat și

societatea civilă este că interesele economice sunt cele care primează, iar cetățeanul are de suferit într-un final [13, p. 244].

Dimensiunile globale ale amenințărilor contemporane la adresa securității umane sunt deosebit de importante pentru realizarea amplorii gravității stării de securitate. Spre exemplu, dimensiunea politică reflectă atât relația dintre instituțiile statului și cetățeni, cât și raporturile externe ale statului respectiv. Aspectele economice au în prim-plan consolidarea potențialului militar pe fundamente economice, dar și aspectul pur economic al securității, doar că accentul este pus pe bunăstarea economică a indivizilor luați separat și nu colectiv [14, p. 2]. Astfel ajungem la dimensiunea socială a securității: unde vedem că securitatea statului este foarte importantă, însă aceasta nu poate fi îndeplinită în afara asigurării securității la nivel individual. Aspectele culturale ale securității au în vedere problemele foarte fine legate de etnie și religie, care au fost izvorul unora dintre cele mai importante conflicte din ultimele perioade de timp. Problematika ecologică a securității, a intrat recent pe masa de lucru, dar este una deosebit de importantă incluzând trei aspecte ce nu pot fi ignorate: problemele ecologice cauzate de războaie, resursele naturale a căror posesie sau control poate duce la dispute internaționale și cataclismele naturale [15, p. 182].

Pe acest făgaș, este important de redefinit securitatea umană în context global, apropiată de concepția securității globale. Conceptul de securitate globală trebuie să fie abordat prin prisma unui proces de modificare pe mai multe paliere, iar rezultatul acestor transformări trebuie să fie schimbul centrului de greutate de la securitatea axată pe teritorii, frontiere și instituții la cea a indivizilor și modificarea modalităților de asigurare a securității de la consolidarea puterii militare prin achiziționarea de armament la dezvoltarea umană sustenabilă în plan global [16, p. 478].

Vom remarca aici că atât problematica siguranței personale, cât și a securității umane, posedă o dublă perspectivă de natură subiectiv-obiectivă asupra conștientizării riscurilor, amenințărilor, problemelor sau vulnerabilității securitare, dar și a stării de siguranță sau protecție [17, p. 7].

În general, securitatea globală este asigurată prin diverse acțiuni, în particular prin căutarea și asigurarea păcii, acțiunile umanitare, susținerea refugiaților, măsuri de protecție a mediului înconjurător și de ecologizare etc. În plan juridic noțiunea de securitate globală se referă și este strâns legată de afirmarea, promovarea, consolidarea, și protecția echilibrului internațional [18, p. 30]. Deși există o serie de încercări de a defini securitate globală, nu există o definiție general acceptată a acestuia, aceasta se datorează faptului că o definiție cu caracter incomplet ar putea limita aria de acțiune a actorilor implicați în acest proces.

Specificul securității umane într-o perspectivă globală se fundamentează pe reinterpretarea fenomenului securitar, prezentându-l ca pe unul multidimensional ce cuprinde securitatea economică, alimentară, a sănătății, a mediului, securitatea personală, politică, a comunității, fiind arondat concepției cu privire la drepturile fundamentale ale omului. Pe de altă parte, problematica siguranței persoanei implică nu doar apărarea echității sociale, a drepturilor omului, dar și eliminarea sau diminuarea semnificativă a riscurilor umane în contextul schimbărilor globale ce comportă pericole imediate și latente [19, p. 4].

Progresul tehnologic tinde să subordoneze și să distorsioneze raporturile tradiționale dintre actorii politici și sociali în domeniul securitar, în pofida intensificării unor manifestări asistemice și periferice (de exemplu, terorismul ca patologie socială). Soluționarea crizei mondiale actuale globale, în contextul edificării unui sistem sustenabil al securității umane, reprezintă doar primul pas către o dezvoltare durabilă a societății umane [20, p. 195]. Din arsenalul de metode și căi de depășire a crizei mondiale se desprind unele ce se pot dovedi mai eficiente și mai binevenite pentru atingerea scopului propus, precum edificarea societății inovaționale și informaționale, securizarea relațiilor sociale în interiorul sociumului, dar și în raport cu mediul ambiant, cu natura în genere, însă, pe departe, scientizarea și dezvoltarea biotehnologică a societății viitorului par a fi căile cu amploarea și rezonanța cea mai importantă pentru declanșarea mecanismului social al autoorganizării și asigurării continuității eforturilor pentru atingerea dezideratului final - supraviețuirea durabilă și calitativă a Omului [21, p. 275].

În vederea realizării obiectivului de depășire a crizei mondiale și de asigurare a supraviețuirii omenirii în condițiile date, sunt antrenate importante forțe atât intelectuale, de elaborare teoretică a planului și programului de ieșire din criza globală, cât și forțe cu caracter aplicativ de implementare a strategiilor date [22, p. 187].

În consecință, procesele, fenomenele și evenimentele sociale, economice, politice, militare, culturale sau ecologice ce se produc într-un spațiu geostrategic comun, precum e regiunea sud-est europeană, sunt interdependente și se inter-influențează reciproc mai mult sau mai puțin semnificativ, fiind caracterizate prin complexitate și multidimensionalitate, determinând apariția unui șir de riscuri și amenințări la adresa securității naționale, regionale și chiar globale. Prin urmare, structura crizei mondiale

poliaspectuale contemporane, ca preocupare prioritara și obiect principal al acțiunilor de asigurare a securității globale, ca extensiune funcțională a domeniului eticii biologice globale în spațiul acțiunii politice, se axează cu precădere pe individul uman, pe asigurarea securității sale, dar și pe formațiunile și grupurile sociale constituite din persoane individualizate, fiind evidențiate necesitățile și particularitățile acestora în raport cu alte elemente. Specificul grupurilor sociale este în directă concordanță cu mediul firesc de viață caracteristic omului, ca subiecte ale relațiilor și raporturilor morale, printre care componenta biomedicală tinde să devină una dominantă în virtutea priorităților și trendurilor de dezvoltare a preocupărilor și de reorientare a interesului omenirii în perioada conștientizării pericolelor și mobilizării în vederea depășirii crizei globale.

Înconjurată de numeroase amenințări la adresa securității sale, societatea umană, în plină criză pluridimensională, considerăm că se arată organic preocupată pentru realizarea eficientă a unei supraviețuiri durabile a omenirii într-un context noosferic, obiectiv pentru care se impune imperativ adaptarea problematicii biosecurității la necesitățile și provocările stringente ale societății contemporane și subordonarea preocupărilor pentru asigurarea biosecurității, cu scopul suprem – supraviețuirea calitativă a omului diverselor crize fără de precedent în istoria umanității. În acest context biosferocentrismul vine să propună în ecuația edificării noosferice noi soluții viabile și să contribuie la stabilizarea vectorului dezvoltational în sfera optimizării atitudinii morale față de viete, de biosferă, incluzând și condițiile, mediul optim pentru existența vieții pe Terra. Totodată, și sistemul politic național și internațional, în faza depășirii crizelor, în corelație cu provocările și amenințările la adresa biosecurității globale, capătă noi valențe și funcții, în condițiile când organismele internaționale sprijinite de structurile naționale de stat sunt nevoite să se confrunte cu intensificarea dinamicii evoluției aliniere a echilibrului mondial, în calea atingerii stadiului durabil și noosferic în dezvoltarea sociumului.

Implementarea practică a concepțiilor de securitate umană și siguranță a persoanei are ca scop principal depășirea limitelor impuse conceptualizării fenomenului securității și siguranței de sensul tradițional: militar și internațional al concepției securitare. În sens aplicativ, problematica siguranței persoanei și securității umane este apropiată de asigurarea securității în situații de urgență, mai cu seamă la nivel macro, regional și global.

Se impune necesitatea de a introduce în circuitul academic propunerea de a redirecționa cercetările ce țin de securitatea umană către protecția comunităților și nu a persoanelor pe motiv că anume comunitățile umane sunt structurile cele mai vulnerabile, purtătoare de cultură și modele civilizationale și în mai puțină măsură indivizii. Astfel, factorul etic devine unul firesc pentru natura umană, fără de care nu poate fi concepută apropierea constructivă, neconflictuală și nonviolentă dintre culturi și civilizații în epoca globalizării.

Articolul este elaborat în cadrul proiectelor de cercetare: 20.80009.1606.05 Calitatea actului de justiție și respectarea drepturilor persoanei în Republica Moldova: cercetări interdisciplinare în contextul implementării Acordului de Asociere Republica Moldova – Uniunea Europeană.

Bibliografie:

1. Sprincean, S. *Securitatea umană și bioetica. Monografie*. Chișinău: F.E.P. „Tipografia Centrală”. 2017, 304 p.
2. *An Agenda for Peace: Preventive Diplomacy, Peacemaking and Peace-keeping* <http://graduateinstitute.ch/files/live/sites/iheid/files/shared/Winter/protected/Boutros%20Boutros%20Ghali%20Agenda%20for%20Peace.pdf> (vizitat 14.10.2022).
3. Sprincean S. *Imperative bioetice și securitare ca repere în educație și cercetare*. În: Educația din perspectiva valorilor. Tom XIV. Summa Paedagogica. Cluj Napoca, București: Eikon, p. 80-85.
4. *Raportul de Dezvoltare Umană al Programului Națiunilor Unite pentru Dezvoltare 1994* <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-1994> (vizitat 14.10.2022).
5. The Report Human Security Now. http://www.un.org/humansecurity/sites/www.un.org.humansecurity/files/chs_final_report_-_english.pdf (vizitat 14.04.2022).
6. Sprincean, S.; Sohoțchi, T.-S. *Importanța componentei educaționale în procesul de asigurare a securității umane*. În: Performanța în educație: factor-cheie în asigurarea securității umane. Materialele Conferinței științifico-practice internaționale, 9-10 octombrie 2020. Academia de Administrare Publică. / Coord. Ludmila Roșca. Chișinău: Tipogr. „Print-Caro”. 2020, p. 97-104.
7. Sprincean, S.; Sohoțchi, T.-S.; Mitrofanov, Gh. *Criza morală și identitară în contextul cercetării fenomenelor securitare și bioetice*. În: Sănătatea, medicina și bioetica în societatea contemporană: studii inter și pluridisciplinare. Materialele Conferinței Științifice Internaționale, Ediția a 4-a, 29-30 octombrie 2021 / colegiul de redacție: Vitalie Ojovanu (redactor responsabil). Chișinău: Print-Caro, 2021, p. 53-59.
8. Sprincean, S.; Sohoțchi T.-S., Crețu, I. *Asigurarea siguranței persoanei și securității umane prin democratizare sociopolitică*. În: *Știință, educație, cultură*. Vol.1, 11 februarie 2022, Comrat. Comrat, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Comrat, 2022, p. 395-400.

9. Sprincean, S. *Politici de asigurare a securității umane în condiții pandemice*. În: Top 10 probleme politice a societății în contextul pandemiei de coronavirus de tip nou. / red. șt. V. Juc. Chișinău: Institutul de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice (F.E.-P. „Tipografia Centrală”). Subcap. 2.5. 2022. p. 179-218.
10. Sprincean S., Mitrofanov Gh. *Impactul asigurării securității globale asupra modernizării sociopolitice a Republicii Moldova*. În: MOLDOSCOPIE. Publicație periodică științifico-practică. [Chișinău]. Anul 25 (2021), nr. 1 (92), p. 54-59.
11. Bajpai, K. P. *The Idea of Human Security*. In: International Studies, vol. 40, August. 2003, p. 195-228.
12. Sprincean, S.; Becciu, S. *Perspectiva postmodernă asupra problematicii siguranței omului în contextul provocărilor contemporane*. În: Revista de științe politice și relații internaționale (Institutul de științe politice și relații internaționale „Ion I. C. Brătianu”) [București], Tomul XVIII, Nr. 2, 2021, p. 91-100.
13. Sprincean, S. *Sporirea securității și siguranței persoanei și progresul domeniului culturii ca deziderate ale Acordului de Asociere RM-UE*. În: Revista Studiul artelor și culturologie: istorie, teorie, practică [Chișinău]. Nr. 1 (38), 2021, p. 243-248.
14. Bajpai, K.P. *The Idea of a Human Security Audit*. In: Joan B. Kroc Institute Report, no. 19. Fall 2000, p. 1-4.
15. Sprincean, S. *Conceptual, methodological and bioethical perspectives of strengthening human security in Republic of Moldova*. În: Cross Border Journal for International Studies / Universitatea „Dunărea de Jos” Galați. Vol. 2, nr. 4, 2017, p. 81-94.
16. Sprincean, S. *Politica securității umane în Republica Moldova în contextul provocărilor și oportunităților mediului regional de securitate*. În: Dezvoltarea cadrului juridic al Republicii Moldova în contextul necesităților de securitate și asigurare a parcursului european. / red. șt. Valeriu Cușnir. Chișinău: Institutul de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). 2019. Subcap. 5.2. p. 477-497.
17. Sprincean S. *Unele stringențe și imperative în studiile contemporane de securitate*. În: Dezvoltarea cadrului juridic al Republicii Moldova în contextul necesităților de securitate și asigurare a parcursului european. Partea a III. / Republica Moldova în contextul provocărilor interne și externe la adresa securității naționale / ICJPS. Chișinău: Tipografia Centrală, 2019. Cap. 1, p. 5-20.
18. Sprincean, S. *Imperativele securitare ale societății contemporane*. În: Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației. Vol. VI, Partea 1, 6 iunie 2019, Cahul, Republica Moldova: Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu”, 2019, p. 29-33.
19. Leaning, J.; Arie, S. *Human Security in Crisis and Transition: A Background Document of Definition and Application*. In: Working Draft, Prepared for US AID. / Tulane CERTI. September. 2000, p. 1-12.
20. Sprincean, S.; Sohoțchi, T.-S. *Filosofia securității umane în contextul provocărilor contemporane*. În: Filosofia și perspectiva umană: sustenabilitatea gândirii filosofice în societatea post-pandemie. Materialele conferinței științifice consacrate Zilei Mondiale a Filosofiei, 19 noiembrie 2020. Institutul de Istorie. / Coord. A. Pascaru. Chișinău: Tipogr. „Lexon Prim”. 2020, p. 194-205.
21. Sprincean, S. *Filosofia supraviețuirii: repere și perspective*. În: Revista de Filozofie, Sociologie și Științe Politice. 2019, nr. 3(181), p. 274-277.
22. Sprincean, S. *Perspective de asigurare a siguranței persoanei în contextul realizării securității umane*. În: Studii Naționale de Securitate. Revistă științifico-practică. Institutului Național de Informații și Securitate „Bogdan, Întemeietorul Moldovei”. Nr. 1(1), 2020, p. 185-200.

SIGURANȚA PERSOANEI PRIN PRISMA AMENINȚĂRILOR GLOBALE CONTEMPORANE PERSONAL SECURITY THROUGH THE PRISM OF CONTEMPORARY GLOBAL THREATS

Sprincean Serghei, *doctor habilitat în științe politice, conferențiar universitar, I.P. Institutul de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice, Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice, Sohoțchi Tudorița-Sanda doctorandă, Școala Doctorală de Științe Sociale și ale Educației, Universitatea de Stat din Moldova, Mitrofanov Ghenadie, doctorand, Școala Doctorală de Științe Sociale și ale Educației, Universitatea de Stat din Moldova, MEC.*

In a tangential perspective with the issue of human security, representing the defense of social equity, human rights, and the elimination of human risks in the context of global change, the issue of the need to ensure human security has developed in parallel with the aspirations of the human being to become better and more progressive in various fields and spheres of activity, always accompanied the human civilization throughout its evolution.

Social, economic, political, military, cultural or environmental processes, phenomena and events are interdependent and mutually influenced, being characterized by complexity and multidimensionality, leading to a number of risks and threats to human security at the national, regional and global levels.

Key words: *human security, global threats, human rights, personal safety, sustainable development.*

În perioada în care ne aflăm conceptul de securitate a suferit modificări considerabile, iar pericolele și amenințările la adresa securității au devenit tot mai variate și greu de definit. Dacă în trecut pericolele militare clasice veneau de la un oponent cunoscut, cele din prezent, sunt centrate pe ființa umană și nu pot fi contracarate prin creșterea potențialului militar sau izolarea totală [1, p. 30].

Reconceptualizarea noțiunii de securitate are loc în contextul în care statele și ceilalți actori ai sistemului internațional percep în mod diferit provocările la adresa securității, dar există un consens larg

că securitatea nu poate fi redusă doar la dimensiunea militară, iar siguranța unui stat depinde și de securitatea celorlalți actori [2, p. 275].

Termenul utilizat cel mai des în studiile de securitate din ultimii ani este cel de securitate umană. Acest fapt a fost determinat de rolul fundamental pe care îl joacă ființa umană în cadrul oricărei forme de organizare socială fiind subiectul și obiectul de referință al securității, iar nivelul de asigurare a securității individului se reflectă în securitatea generală a colectivității din care face parte [3, p. 71].

În calitate de precursori ai concepției securității umane, foarte des sunt evidențiați cercetătorii americani P. Mische și G. Mische care au încercat să diversifice agenda de securitate în contextul încălzirii relațiilor internaționale dintre SUA și URSS la mijlocul anilor '70 ai sec. XX [4, p. 31]. În condițiile când șefii de stat devin tot mai puțin influenți într-o lume tot mai deschisă, se propunea de a redimensiona politica internațională de securitate către apărarea libertăților persoanei și de a depăși conflictele civilizaționale și religioase prin instituirea unor valori comune pentru toate statele lumii care vor sta la baza noii ordini mondiale. Evenimentele politice care au urmat în deceniul următor au demonstrat că securitatea internațională încă se mai bazează pe forța brută, iar apărarea libertăților și drepturilor fundamentale ale omului necesită și o protecție militară adecvată [5, p. 7].

Un alt precursor de o importanță fundamentală al concepției securității umane, un important teoretician al fenomenului social francez M. Foucault, și-a lăsat amprenta în elaborarea concepției postmoderne și structuraliste a securității centrate pe individ [6, p. 178]. La fel, acest autor subliniază necesitatea conceptualizării securității exclusiv în concordanță cu factorul puterii politice și factorul biologic - uman, elaborând și teoria sa referitor la bioputere [7, p. 209].

Securitatea umană, în calitate de concepție teoretică, a fost elaborată în strânsă legătură cu evoluția teoriei societății riscului, în cadrul căreia un rol deosebit se acordă securizării persoanei umane [8, p. 191]. În acest sens, sunt bine cunoscute contribuțiile unor astfel de cercetători ca Fr. Fukuyama, care a atenționat omenirea de nenumărate ori privitor la pericolul pentru om a dezvoltării tehnologiilor, amplificând riscurile și amenințările de securitate [9, p. 104]; un alt cercetător important din a doua jumătate a sec. XX, precursor al concepției securității umane, a fost D. Bell care aborda această problemă prin prisma transformării societății umane contemporane în una post-industrială cu multiple pericole pentru individul uman [10, p. 318].

În cohorta precursorilor concepției securității umane se înscrie și sociologul U. Beck, considerând că securitatea persoanei umane poate fi asigurată într-o societate a riscului numai prin diminuarea efectelor violente nocive ale amenințărilor civilizaționale și tehnologice [11, p. 9]. A. Giddens s-a remarcat de asemenea ca un cercetător care a cercetat la sfârșitul sec. XX aspectele importante referitoare la securitatea omului și a comunității umane în contextul aprofundării riscurilor multiple în contextul crizelor moderne identitare și confesionale, dar și a relațiilor dintre societate și individ [12, p. 129].

Abordările cu privire la conceptul de securitate s-au schimbat fundamental în ultimele decenii. În contextul noilor abordări privind securitatea conceptul de securitate umană este foarte des utilizat și deține un rol central [13, p. 150]. Noțiunea de securitate umană stă, practic, la baza modelelor actuale de securitate. „Noua securitate” aduce în prim-plan individul, în timp ce vechile strategii de securitate, se axau, exclusiv, pe securitatea statului [14, p. 66]. Securitatea umană vine să extindă unghiul de abordare a securității statului, în sensul că subiectul și obiectul de referință al securității este individul uman, iar nivelul de siguranță a statului depinde de nivelul de siguranță a fiecărui individ în parte [15, p. 8].

În contextul globalizării, accesul cetățeanului la educație, alfabetizarea, obținerea unui nivel minim de cultură generală, asistență socială și medicală, producția și accesul echitabil al oamenilor la alimente și mărfuri de primă necesitate, participarea democratică efectivă a cetățenilor în diverse procese sociopolitice, integrarea migranților în comunitățile de destinație etc., sunt provocări capitale și cele mai vulnerabile aspecte ale vieții sociale contemporane, ce pot fi amenința societatea cu destabilizarea prin pericole securitare. Ieșirea de sub controlul autorităților a fenomenelor globale antroposociale, inclusiv degradarea nivelului culturii generale în societate, amplificarea analfabetismului, discordanța funcțională dintre oferta sistemului educațional și necesitățile reale ale omului contemporan, vor genera inevitabil conflicte violente inter-sociale [16, p. 98].

Respectarea libertății individuale și a siguranței personale, determinată și promovată prin norme constituționale, tot mai funcționale și armonios integrate în evoluția societăților democratice, prefigurează în cadrul procesului de asigurare a securității umane o necesitate tot mai acută de modernizare prin ajustarea la o serie de rigori metodologice și procedurale specifice societăților marcate de o vigoare sporită în contextul unor riscuri securitare iminente [17, p. 326].

Securitatea umană și cea statală sunt complementare. Dacă securitatea statului este, prin definiție, axată pe siguranța teritorială sau, după caz, și pe cea economică, securitatea umană deține o arie largă,

acoperind toată sfera bunăstării indivizilor și a societății, nu doar a teritoriilor din interiorul granițelor. În cazul securității tradiționale, rolul esențial îl avea statul, pe când în cazul securității umane, rolul central îl are chiar individul sau societatea din care acesta face parte [18, p. 82]. Importanța analizei conceptului de securitate umană este determinată și de legătura acestuia cu dezvoltarea umană și protecția drepturilor omului. În acest sens securitatea umană nu poate fi realizată fără asigurarea respectării drepturilor universale ale omului, iar pentru asigurarea drepturilor omului este necesară asigurarea dezvoltării societății și individului, ca acesta să înțeleagă importanța lor. Securitatea umană include conceptele de dezvoltare umană și și protecția drepturilor omului creând un tot unitar.

Scopul fundamental al conceptului de securitate umană este de a se ridica deasupra limitelor impuse de abordările tradiționale asupra fenomenului de securitate. Astfel noile accepțiuni ale securității umane caută să atingă un nivel superior de înțelegere a noțiunii de securitate dincolo de sensul militar tradițional al acesteia. Conceptul de securitate fiind prezentat într-un cadru multidimensional ce include securitatea economică, alimentară, a sănătății, a mediului, securitatea personală, politică, a comunității etc.

În consecință, securitatea umană, fiind preocuparea centrală în cadrul tematicii complexe și pluridimensionale a asigurării siguranței persoanei, capătă noi aspecte în contextul abordării securitologice a edificării unei societăți bazate pe cunoaștere, a unei societăți renovate moral, refondate pe principii noosferice [19, p. 152]. Amenințările și pericolele la adresa securității umane, în fapt, vizează în principal substratul biologic al omului, dar se răsfrâng și la alte diverse laturi ale vieții umane. Aceste amenințări și riscuri pentru securitatea umană au repercusiuni grave asupra unui șir de aspecte vitale pentru personalitatea omului, având un impact bio-cultural major asupra securizării dezvoltării umane sustenabile și durabile.

Este absolut cert că și libertatea umană, dar și respectul pentru drepturile omului, stau la baza bunei funcționări a sistemului sociopolitic. Pe de altă parte, asigurarea securității umane, prin atenția deosebită pe care o acordă și garantării echității sociale în condițiile unei economii și societăți liberalizate, dar și respectării necesităților fiecărui cetățean, la siguranța sa personală, la securitatea lui alimentară, cea de mediu etc. este recunoscută de către comunitatea internațională ca o condiție sine qua non pentru progresul sustenabil și de durată, pe termen lung, al omenirii.

Conceptul de securitate a suferit modificări considerabile la etapa în care ne aflăm în apărarea acestei constatări este criza pandemică care a afectat chiar și cele mai puternice economii ale lumii iar securitatea umană, este pe ordinea zilei la cele mai mari și importante entități de pe glob cum ar fi ONU, OSCE, OMS ș.a. Astfel, în contextul actual determinat de desfășurarea diferitelor procese majore pe plan global, atât la nivel politic, cât și academic, a fost conștientizat faptul că amenințările la adresa securității nu pot fi reduse doar la dimensiunea militară sau economică [20, p. 56].

În condițiile procesului de globalizare și creștere a interdependențelor dintre state problema securității se extinde la nivel local, regional, național și internațional, totuși elementul esențial de la care pornește este nivelul individului. Sistemele de securitate abordate atât la nivel național, cât și internațional, nu pot fi percepute doar din perspectiva statelor-națiune și a intereselor acestora, deoarece ideea de securitate vizează, în primul rând, siguranța individului și a intereselor acestuia în concordanță cu comunitatea din care face parte, în consecință studiile de securitate contemporană trebuie să înceapă cu securitatea umană [21, p. 196].

Securitatea umană se referă, în particular, la dimensiunile nonmilitare ale securității. Securitatea națională și cea umană sunt elemente interdependente și complementare, iar dimensiunile nonmilitare ale securității și cele militare sunt, de asemenea strâns legate între ele. Securitatea umană include securitatea națională și socială, deoarece sfera sa de referință este deosebit de extinsă: reducerea și combaterea violenței, lupta împotriva terorismului, reducerea delictivității, combaterea traficului de arme și de persoane, management de criză, asistența post dezastru, ameliorarea mediului, lupta împotriva discriminării.

Noile abordări asupra dimensiunii umane a securității se axează pe ideea că la fel cum statele trebuie să se protejeze de amenințările venite din exterior, așa și persoanele nu vor fi cu adevărat în siguranță dacă nu vor fi protejați de riscurile îmbolnăvirii, subnutriției și foametei, șomajului, lipsei locului de trai etc.

Noțiunea de securitate umană vizează vulnerabilitățile și amenințările la adresa ființei umane dintr-o perspectivă umană și integratoare. Securitatea umană reflectă nevoia indivizilor de securitate, relaționată cu nevoile sale de bază: accesul la apă potabilă și la hrană, securitatea energetică și ecologică, drepturile și libertățile în plan social-economic, piața muncii, salarii echitabile, protecția față de folosirea abuzivă a violenței de orice tip.

Ideea de securitate umană este strâns legată de conceptul de dezvoltare umană și drepturile omului. Securitatea umană include ambele concepte și le transformă, creând un tot unitar. La momentul de față, toate societățile și statele depind din ce în ce mai mult de acțiunile celorlalte societăți sau state, acest fapt fiind clar atunci când vorbim de mediul înconjurător, de terorismul politic, sau chiar de nivelul economic existent într-un stat.

Securitatea umană, de rând cu protecția drepturilor omului, în contextul actual de dezvoltare poate fi asigurată prin intervenția persoanei juridice ce a avut de suferit de pe urma încălcării drepturilor și a violării securității personale. Totuși, în general, securitatea umană se referă, în primul rând, la asigurarea unui grad de securitate a indivizilor ca un tot întreg în context social și nu doar a persoanelor luate separat. Acest lucru este demonstrat și prin tendințele organizațiilor din cadrul societății civile, a opiniilor și acțiunilor elitelor intelectuale și a mediului academic de cercetare care au un punct de vedere comun în ceea ce privește impunerea unui climat de securitate și respect reciproc la nivelul întregii societăți.

Înțelegerea provocărilor pe care le presupune modernizarea ori beneficiile manifestării într-o lume globală, avantajele, dezavantajele și timpul oportun pentru asigurarea securității globale, ar permite crearea unui model propice de dezvoltare sustenabilă la nivel statal, iar la nivel individual și instituțional - mecanisme de înțelegere și de acțiune în cadrul modernității. Chiar dacă societatea deschisă este un ideal, excesele acesteia, reformele culturale sau instituționale pot dăuna existenței cadrului pluralist și democratic scontat. În același timp, activitatea actorilor spectrului politic conform metodologiei descrise în această lucrare, ar permite asigurarea independenței politico-economice, întărirea identității cultural-naționale și asigurarea securității informaționale globale.

Articolul este elaborat în cadrul proiectelor de cercetare: 20.80009.1606.05 *Calitatea actului de justiție și respectarea drepturilor persoanei în Republica Moldova: cercetări interdisciplinare în contextul implementării Acordului de Asociere Republica Moldova – Uniunea Europeană.*

Bibliografie:

1. Sprincean, S. *Imperativele securitare ale societății contemporane*. În: *Perspectivile și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației*. Vol. VI, Partea 1, 6 iunie 2019, - Cahul, Republica Moldova: Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hașdeu”, 2019, p. 29-33.
2. Sprincean, S. *Filosofia supraviețuirii: repere și perspective*. În: *Revista de Filozofie, Sociologie și Științe Politice*. 2019, nr. 3 (181), p. 274-277.
3. Sprincean, S. *Securitatea umană și bioetica. Monografie*. Chișinău, F.E.P. „Tipografia Centrală”, 2017. - 304 p.
4. Mische, P.; Mische, G. *Toward a Human World Order: Beyond the National Security Straitjacket*. New York: Paulist Press, 1977. 399 p.
5. Sprincean, S. *Unele stringențe și imperative în studiile contemporane de securitate*. În: *Dezvoltarea cadrului juridic al Republicii Moldova în contextul necesităților de securitate și asigurare a parcursului european*. Partea a III. / *Republica Moldova în contextul provocărilor interne și externe la adresa securității naționale / ICJPS*. Chișinău: Tipografia Centrală, 2019. Cap. 1, p. 5-20.
6. Фуко, М. *Безопасность, территория, население. Курс лекций, прочитанный в Коллеж де Франс в 1977–1978 учебном году*. / Пер. с фр. В. Ю. Быстрова, Н. В. Сулова, А. В. Шестакова. - СПб.: Наука. 2011. - 544 p.
7. Foucault M. *The Birth of Biopolitics. Lectures at the Collège de France, 1978-1979*. London: Palgrave Macmillan UK. 2008. 346 p.
8. Sprincean S. *Perspective de asigurare a siguranței persoanei în contextul realizării securității umane*. În: *Studii Naționale de Securitate. Revistă științifico-practică*. Institutului Național de Informații și Securitate „Bogdan, Întemeietorul Moldovei”. Nr. 1 (1), 2020, p. 185-200.
9. Fukuyama Fr. *Viitorul nostru postuman: consecințele revoluției biotehnologice*. - București: Ed. Humanitas. 2004. - 304 p.
10. Bell D. *The coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. 2nd ed. - New York: Basic Books, 1976. - 507 p.
11. Бек У. *Общество риска. На пути к другому модерну* / Пер. с нем. В. Седельника и Н. Федоровой; - Москва: Прогресс-Традиция, 2000. - 384 с.
12. Giddens A. *Fate, Risk and Security*. In: A. Giddens „Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age”. - Cambridge: Stanford University Press. 1991. - 264 p.
13. Sprincean, S.; Sohoțchi, T.-S. *Human security and personal safety approaches to the contemporary East-European security challenges*. In: *Розвиток політичної науки: європейські практики та національні перспективи: матеріали Міжнародної XI науково-практичної конференції, Чернівці, 27 травня 2021 року*. Чернівці: Технодрук, 2021, с. 149-156.
14. Спринчан, С.Л. *Биоэтика и публичные политики в контексте постдемократии*. În: *Материалы Четвертого Национального Конгресса по биоэтике с международным участием*. 20-23 сентября 2010 года, Киев Украина. / ред. Ю.И. Кундиева [et al.]. - Киев, 2010, с. 66-67.
15. Sprincean, S. *The role of personal safety in ensuring the protection of human rights in the Republic of Moldova*. В: *Защита прав человека в периоды внешнеполитической напряженности: материалы Всерос. науч-практ.*

- конф. с Междунар. участием (Саранск, 26 мар. 2021 г.): в 2 ч. / [редкол.: Г.П. Кулешова и др.]; Средне-Волжский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России). - Саранск, 2021. Ч. 1, с. 5-13.
16. Sprincean, S.; Sohoțchi, T.-S. *Importanța componentei educaționale în procesul de asigurare a securității umane*. În: Performanța în educație: factor-cheie în asigurarea securității umane. Materialele Conferinței științifico-practice internaționale, 9-10 octombrie 2020. Academia de Administrare Publică. / Coord. Ludmila Roșca. – Chișinău: Tipogr. „Print-Caro”. 2020, p. 97-104.
17. Sprincean, S.; Mitrofanov, Gh. *Modernizare prin securizare globală*. În: Statul, securitatea și drepturile omului în era digitală: Materialele conferinței științifico-practice cu participare internațională organizată cu ocazia Zilei Internaționale a Drepturilor Omului „Statul, securitatea și drepturile omului în era digitală”, 10-11 decembrie 2020. USM. / coord. R. Ciobanu. Chișinău: Artpoligraf. 2021, p. 325-332.
18. Sprincean, S. *Conceptual, methodological and bioethical perspectives of strengthening human security in Republic of Moldova*. În: Cross Border Journal for International Studies / Universitatea „Dunărea de Jos” Galați. Vol. 2, nr. 4, 2017, p. 81-94.
19. Sprincean, S.; Sohoțchi, T.-S. *Incursiuni educaționale în cercetarea problematicii securității umane și siguranței persoanei*. În: Tradiție și perspective în didactica modernă. Vol. 5 / ed.: Camelia Augusta Roșu, Monica Iuliana Anca. Culegere de articole la Conferința internațională „Didactica: tradiție, actualitate, perspective”, ediția a VII-a, 21-22 mai 2021, Alba-Iulia. - Alba Iulia: Aeternitas, 2021, p. 149-153.
20. Sprincean, S.; Mitrofanov, Gh. *Impactul asigurării securității globale asupra modernizării sociopolitice a Republicii Moldova*. În: MOLDOSCOPIE. Publicație periodică științifico-practică. [Chișinău]. Anul 25 (2021), nr. 1 (92), p. 54-59.
21. Sprincean, S.; Sohoțchi T.-S. *Filosofia securității umane în contextul provocărilor contemporane*. În: Filosofia și perspectiva umană: sustenabilitatea gândirii filosofice în societatea post-pandemie. Materialele conferinței științifice consacrate Zilei Mondiale a Filosofiei, 19 noiembrie 2020. Institutul de Istorie. / Coord. A. Pascaru. Chișinău: Tipogr. „Lexon Prim”. 2020, p. 194-205.

ОПТИМИЗАЦИЯ АППЕЛЯЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Арсени Игор, доктор права, конференциар университетар, Комратский госуниверситет, Институт Юридических, Политических и Социогических исследований, старший научный сотрудник, МОИ.

In this article, the author reveals the features of optimizing the stage of the appeal proceedings. Based on the scientific results obtained, the author proposes a number of measures aimed at improving the appeal proceedings.

Key words: *optimization, appeal proceedings, judicial protection.*

Важной гарантией обеспечения права на судебную защиту выступает возможность обжалования в порядке апелляционного производства актов судов первой инстанции. Как обоснованно отмечает Е.А. Борисова, гарантии судебной защиты являются эффективными только в том случае, если законодателем реально обеспечена возможность проверки судебного акта судом вышестоящей инстанции. Суды апелляционной инстанции осуществляют юридический контроль за законностью и обоснованностью актов судов первой инстанции, преследуя цель обнаружения и исправления судебной ошибки [1, с. 11]. Во многом аналогичную позицию занимает в своем научном исследовании Н.В. Ласкина, которая отмечает, что суды апелляционной инстанции в процессе осуществления своей деятельности преследуют две основные задачи: реализация контроля за правильным применением законов судами первой инстанции, а также формирование единообразия в понимании и применении закона [5, с. 72].

По общему правилу суд апелляционной инстанции рассматривает дело исключительно в пределах доводов апелляционной жалобы по имеющимся в деле доказательствам. Дополнительные (новые) доказательства могут быть приняты судом первой инстанции только в том случае, если заинтересованное лицо обосновало невозможность их представления в суд первой инстанции по независящим от него причинам, и суд признает эти причины уважительными. Отмеченная выше норма стала предметом широкой дискуссии в научной среде. Так, одни ученые придерживаются точки зрения, что подобная мера достаточно эффективно способствует оптимизации гражданского судопроизводства. В частности, Е.А. Борисова, поддерживая законодателя, отмечает, что суды апелляционной инстанции не должны осуществлять функции правосудия, т.к. их основная функция - это функция контроля за деятельностью судов первой инстанции. Кроме того, ученый полагает, что заинтересованные лица могут злоупотреблять своими процессуальными правами, умышленно не представляя определенные доказательства в суды первой инстанции [3, с. 113].

Другие ученые (в частности, Р.В. Шакирьянов, Л.А. Терехова) отмечают, что подобное законодательное регулирование не отвечает целям оптимизации гражданского судопроизводства. Так, по мнению Р.В. Шакирьянова, в действующем правовом регулировании необходимо предусмотреть возможность суда апелляционной инстанции устанавливать новые факты и исследовать новые доказательства. Данное положение уравнивает права граждан на судебную защиту, отвечает целям гражданского судопроизводства и, в целом, способствует его оптимизации [9, с. 477]. Физические лица, не обладая надлежащей правовой квалификацией, зачастую лишь из судебного акта узнают о том, какие юридически значимые обстоятельства входили в предмет доказывания по делу [8, с. 95]. Во многом аналогичную позицию занимает в своих научных исследованиях Л.А. Терехова [7, с. 10].

Сложившаяся судебная практика судов общей юрисдикции также не дает однозначного ответа о критериях уважительности не представления определенных доказательств в суд первой инстанции. С одной стороны, возможность представления новых доказательств в суд апелляционной инстанции связана с заявлением (или не заявлением) заинтересованной стороной соответствующего ходатайства (в частности, о назначении экспертизы, повторной экспертизы, об истребовании доказательств, о вызове свидетелей) в суд первой инстанции. Если соответствующее ходатайство было заявлено в суде первой инстанции, но было отклонено соответствующим судом, заинтересованное лицо вправе повторно заявить указанное ходатайство в суд апелляционной инстанции. Если же подобное ходатайство заинтересованным лицом в суде первой инстанции в принципе не заявлялось, или было получено не в процессуальном порядке, то суд апелляционной инстанции отказывает в приобщении новых доказательств.

С другой стороны, можно встретить прецеденты, когда суды апелляционной инстанции принимают новые доказательства без соответствующей мотивировки, в то время как законодатель обязывает правоприменителя указывать уважительные причины не представления доказательств в суды первой инстанции.

Обращая внимание на изложенные выше позиции ученых и судебную практику, считаем необходимым отметить, что правовая категория уважительности непредставления доказательств в суд первой инстанции во многом носит оценочный, субъективный характер. Фактически законодатель оставляет решение данного вопроса на усмотрение суда апелляционной инстанции. Подобные действия суда потенциально могут ограничивать заинтересованным лицам доступ в суд второй инстанции, и, как следствие, могут рассматриваться как нарушение права на справедливое судебное разбирательство. Таким образом, подобные действия суда апелляционной инстанции не способствуют оптимизации гражданского судопроизводства. Кроме того, непредставление лицами, участвующими в деле, определенных доказательств по делу в суд первой инстанции может быть опосредовано не умышленными недобросовестными действиями данных лиц, а неправомерными действиями самого суда первой инстанции, который неверно определил юридически значимые обстоятельства по делу и (или) неправомерно распределил бремя доказывания между сторонами. В связи, с чем необходимо дополнить абзацем ч. (1) ст. 373 ГПК РМ изложить в следующей редакции: «Суд апелляционной инстанции вправе устанавливать новые факты и исследовать новые доказательства». В то же время в целях экономии процессуального времени суда и предотвращения возможного злоупотребления правом со стороны лиц, участвующих в деле, необходимо оставить ныне действующую редакцию ч. (3) ст. 372 ГПК РМ, в силу которой в суде апелляционной инстанции не применяются правила о соединении и разъединении нескольких исковых требований, об изменении предмета или основания иска, об изменении размера исковых требований, о предъявлении встречного иска, о замене ненадлежащего ответчика, о привлечении к участию в деле третьих лиц.

В случае, если в порядке апелляционного производства обжалуется только часть решения, суд апелляционной инстанции проверяет законность и обоснованность решения исключительно в обжалуемой части. В то же время суду апелляционной инстанции предоставлено право в интересах законности проверить решение суда в полном объеме. В науке процессуального права обоснованно отмечается, что гражданско - процессуальном законе отсутствует указание на то, что следует понимать под интересами законности [2, с. 686; 6, с. 39]. Как отмечает Н.А. Гущина, подобная законодательная формулировка слишком неопределенна и абстрактна, что может негативно сказаться на формировании единой судебной практики [4, с. 87]. Полагаем, что подобная формулировка закона создает благоприятную почву для недобросовестных действий непосредственно со стороны суда апелляционной инстанции, т.к. не раскрывает понятие законности. Если обратиться к судебной практике судов общей юрисдикции, то под нарушением

интересов законности вне зависимости от доводов апелляционной жалобы суды понимают наличие оснований для прекращения производства по делу, для оставления искового заявления без рассмотрения, а равно наличие безусловных процессуальных нарушений, влекущих отмену решения суда первой инстанции. Во избежание двусмысленного толкования отмеченной выше нормы, целесообразно дополнить ч. (2) ст. 373 ГПК РМ вторым абзацем, следующего содержания: «Суд апелляционной инстанции в интересах законности вправе проверить решение суда первой инстанции в полном объеме».

Действующее гражданское процессуальное законодательство не позволяет судам апелляционной инстанции при отмене решения суда направлять дело на новое рассмотрение в суд первой инстанции. В случае нарушения последним норм материального права, суд апелляционной инстанции обязан принять по делу новое решение, а при наличии существенных процессуальных нарушений, влекущих безусловную отмену судебного акта, - рассмотреть дело по правилам производства в суде первой инстанции. Полагает, что подобная формулировка закона не отвечает требованиям процессуальной экономии и оптимизации гражданского судопроизводства, т.к. фактически возлагает на суд апелляционной инстанции обязанность по осуществлению не только контрольной функции, но и несвойственной последней функции рассмотрения соответствующего спора по существу. В то же время суды апелляционной инстанции не рассматривают спор по существу, а лишь осуществляют контроль за законностью и обоснованностью не вступивших в законную силу судебных актов.

С учетом вышеизложенного, судебная практика судов общей юрисдикции не отличается должным единообразием. Так, можно найти прецеденты, когда суды апелляционной инстанции при наличии безусловных оснований для отмены решения суда осуществляют рассмотрение дела по правилам судопроизводства в суде первой инстанции, например, если лица, участвующие в деле, не были надлежащим образом извещены о времени и месте судебного разбирательства в суде первой инстанции, в то же время существуют судебные акты судов апелляционной инстанции об отмене решений судов первой инстанции и направлении соответствующего дела на новое рассмотрение в суд первой инстанции, в частности, если судом первой инстанции при вынесении решения не были надлежащим образом установлены все юридически значимые обстоятельства спора, или же решение суда первой инстанции затрагивает субъективные права и законные интересы лиц, не привлеченных к участию в деле. Таким образом, в целях формирования единообразной судебной практики, необходимо дополнить ч. (1¹) ст. 386 ГПК РМ: «Суд апелляционной инстанции вправе отменить решение суда первой инстанции и направить дело на новое рассмотрение в суд первой инстанции в том случае, если судом первой инстанции были нарушены или неправильно применены нормы материального или процессуального права».

Таким образом, оптимизация стадии апелляционного пересмотра имеет следующие направления:

1) изменение порядка подачи апелляционной жалобы путем предоставления суду апелляционной инстанции процессуального права возвращать апелляционную жалобу, представление, поступивших непосредственно в апелляционную инстанцию, лицу, подавшему апелляционную жалобу;

2) закрепление пресекающего шестимесячного срока со дня принятия решения, в течение которого может быть восстановлен срок на подачу апелляционной жалобы или представления;

3) изменение порядка предоставления доказательств путем предоставления суду апелляционной инстанции процессуального права устанавливать новые факты и исследовать новые доказательства, а также проверять решение суда первой инстанции в полном объеме в интересах законности, под нарушением которой понимать нарушение прав и свобод человека и гражданина, гарантированных конституцией, общепризнанными принципами и нормами международного права, международными договорами; нарушение прав и законных интересов неопределенного круга лиц или иных публичных интересов; нарушение единообразия в применении и (или) толковании судами норм права;

4) корректировку полномочий суда апелляционной инстанции путем предоставления суду апелляционной инстанции процессуального права возвращать дело на новое рассмотрение в суде первой инстанции в том случае, если судом первой инстанции были допущены нарушения норм материального или процессуального права.

Библиография:

1. Борисова, Е.А. *Теоретические проблемы проверки судебных актов в гражданском, арбитражном процессах*: Автореф. дис. д-ра юрид. наук. - Москва: 2005.

2. Борисова, Е.А. *Проверка судебных постановлений в гражданском процессе стран ЕС и СНГ*: Монография. - Москва: Норма, 2012.
3. Борисова, Е.А. *Проверка судебных актов по гражданским делам*. - Москва: Городец, 2005.
4. Гущина, Н.А. Формирование единства практики реализации юридических норм и правовых позиций высшей судебной власти при рассмотрении гражданских дел: В: Современное право. 2014, № 10.
4. Ласкина, Н.В. *Гражданские процессуальные правоотношения между судами нижестоящих и вышестоящих инстанций*: Дис. ... канд. юрид. наук. - Саратов, 2006.
5. Сахнова, Т.В. *О пределах проверки судебных постановлений в гражданском процессе России*. В: Арбитражный и гражданский процесс, 2014, № 3.
6. Терехова, Л.А. *Право на исправление судебной ошибки как компонент судебной защиты*: Автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. - Екатеринбург, 2008.
7. Шакирьянов, Р.В. *Представление дополнительных (новых) доказательств в суд апелляционной инстанции: историко-правовой анализ и современные проблемы (к десятилетнему юбилею ГПК РФ)*. В: Вестник гражданского процесса, 2013, № 4.
8. Шакирьянов, Р.В. *К проблеме представления дополнительных доказательств в суд апелляционной инстанции: из опыта европейских стран* / Материалы международной научно-практической конференции «Международный правопорядок в современном мире и роль России в его укреплении». - Москва: Статут, 2014.

ДЕЙСТВИЕ ПРИНЦИПОВ РАЗУМНОСТИ, СПРАВЕДЛИВОСТИ И ВЕРХОВЕНСТВА ПРАВА В СУДЕБНОМ РАЗБИРАТЕЛЬСТВЕ ПО ГРАЖДАНСКИМ ДЕЛАМ

Арсени Игор, доктор права, конференциар университет, Комратский госуниверситет; Институт Юридических, Политических и Социогических исследований, старший научный сотрудник, МОИ.

The principle of the rule of law, combining moral and legal values, including reasonableness, justice in their essential understanding, with formal regulatory ones (law, rule of law), is an ideal model for the functioning of law, which every developed state strives to achieve. Thus, there is a need for a detailed study of the essence, semantic meaning and conditions for the implementation of three specific principles of law, identifying their reflection in the process of administration of justice by the court of first instance and the court decision issued following the results of the proceedings.

Keywords: rule of law, justice, reasonableness, civil justice.

После принятия судьей заявления к своему производству (возбуждения производства по гражданскому делу) следует стадия подготовки дела к судебному разбирательству. Логично, что после ее окончания непосредственно начинается само судебное разбирательство, то есть, третья стадия гражданского процесса. Определения понятия «судебное разбирательство» в ГПК РМ [3] нет. Однако в ГПК РМ установлено, что срок судебного разбирательства – это период со дня поступления искового заявления или заявления в суд первой инстанции до дня принятия последнего судебного постановления по делу.

Отсутствие нормативного обозначения того или иного правового явления влечет за собой активизацию научных рассуждений и выработку теоретических формулировок. Как справедливо отмечает Р.М. Нигматдинов, «точное обозначение в ГПК юридическими терминами соответствующих им правовых понятий позволит устранить многие существующие противоречия, как в науке, так и в практике применения соответствующих норм, особо тщательно необходимо подходить к вопросу употребления в тексте закона определения правового понятия» [7, с. 3-4]. Потому считаем положительным сам опыт раскрытия в кодифицированном нормативном источнике смысла значимых для отрасли, регулируемой нормами этого источника, понятий посредством содержательной характеристики обозначаемых данным понятием юридических терминов. Вместе с тем, до такого нормативного закрепления либо толкования терминов Высшей судебной палатой РМ в ходе реализации им полномочий по разъяснению вопросов судебной практики в целях обеспечения единообразного применения законодательства, будет полезным четко определить содержание термина «судебное разбирательство по гражданскому делу» в цивилистической науке и судебной практике.

Применительно к гражданскому процессуальному праву, под судебным разбирательством П.А. Попов понимает центральную стадию гражданского судопроизводства, в которой в ходе судебного заседания обеспечивается деятельность суда и всех субъектов процесса и реализуется главная и исключительная функция гражданского судопроизводства «осуществление правосудия и постановление по делу законного, обоснованного судебного решения» [8, с. 18]. О.А. Егорова, Ю.Ф. Беспалов называют судебное разбирательство процессуальным правоотношением, особо отмечая, что все права (обязанности) лиц, участвующих в деле, и суда предоставляются

(обязательны к исполнению) для достижения одной определенной цели – урегулирования спора (разрешения иного требования) [5, с. 122]. И.М. Зайцев в свою очередь непосредственно именовал судебное разбирательство как процессуальную функцию гражданского судопроизводства, а основную задачу указанной функции видел в устранении «из правоотношений сторон спора о праве или устранении неясности в правовом положении гражданина, организации и, в конечном счете, защита и охрана субъективных прав физических и юридических лиц» [4, с. 233]. На наш взгляд, каждое из приведенных мнений имеет право считаться логически обоснованным, так как содержит общие характерные особенности рассматриваемого понятия. Однако, учитывая тему настоящего исследования и синтезируя все ранее сказанное о принципах разумности, справедливости и верховенства права, хотелось бы привести немного иное, по сути близкое, но в тоже время самобытное определение категории судебное разбирательство. Судебное разбирательство – это реализуемый, как правило, посредством судебного заседания (имеется в виду не одно конкретное судебное заседание, а сам механизм рассмотрения дела) способ достижения обозначенных в статье 4 ГПК РФ целей и задач гражданского судопроизводства, который, с помощью действия принципа верховенства права, проявляющегося в эффективности и стабильности правовых норм, во-первых, должен включать в себя аспект разумности (правильное восприятие участвующими в деле лицами сути совершаемых процессуальных действий), во-вторых, обеспечивать неотъемлемую составляющую принципа справедливости (уравнивающе-восстановительный объем прав и обязанностей всех участвующих в деле лиц).

ГПК РФ регламентирующая ход судебного разбирательства, определяет отдельный аспект механизма последовательного, поступательного движения судебного разбирательства (от одного процессуального действия к другому). На наш взгляд в одном параграфе настоящей работы весьма сложно отразить все особенности проявления таких принципов права как разумность, справедливость и верховенство права, например, при допросе свидетелей, исследовании доказательств, судебных прениях и т.д.

Как нами неоднократно отмечалось в настоящей работе, содержание принципа разумности гражданского судопроизводства весьма широко. Умственно-мыслительная деятельность судьи при принятии как отдельно взятого процессуального решения, так и окончательного судебного акта, базируется на началах разумности. Действия сторон в своей основе должны быть разумными, если указанные субъекты, действительно, нацелены на защиту своих прав и интересов, лица, содействующие осуществлению правосудия не вправе не опираться на принцип разумности, так как могут быть привлечены к ответственности за невыполнение обязанности по сообщению доказательственной информации, за заведомо неправильное осуществление иных функций, необходимых для успешного разрешения спора и т.д. И, конечно, особое внимание следует уделить тому, что действующие в ГПК РФ нормы права следует приводить в соответствие, а новые принимать, строго соблюдая требования основополагающих идей права (в том числе принципа разумности).

Как известно, проведение судебного заседания в рамках судебного разбирательства возможно только при условии обязательного извещения лиц, участвующих в деле.

На наш взгляд, принцип разумности, в основе которого лежит здравомыслие, рациональность, использование всех доступных способов достижения запланированного результата судебной деятельности, выбор наиболее эффективного и наименее ресурсозатратного средства достижения цели, находит свое отражение в процедуре введения и активного использования электронных способов извещения участников гражданского судопроизводства. Экономия материальных, временных, трудовых ресурсов без снижения качества конечного итога является одним из методов реализации «разумной» составляющей права. Причем существующие ограничения (обязанность суда в определенных случаях дублировать электронное извещение на бумажном носителе) и альтернативы (возможность заявления мотивированного ходатайства о получении извещения в бумажном виде) выступают границей разумности, учитывающей интересы и действующего субъекта, и того, в отношении которого совершаются конкретные действия.

По мнению В.В. Бутнева, Н.Н. Тарусиной, принципы права можно определить как «каркас» отдельной отрасли, на котором затем базируются конкретные нормы. Ученые приходят к выводу, что принимаемые нормы не найдут практического применения и станут «мёртворожденными», если их содержание идет вразрез с общими принципами права [2, с. 36-37]. В.В. Бутневым и Н.Н. Тарусиной высказывается также интересная мысль о первичности формирования содержания ряда процессуальных принципов на уровне правосознания обычных рядовых граждан, не являющихся

политиками или учеными, а только затем преобразование этих идей в концентрированное правовое понятие. Например, законность, диспозитивность, состязательность, а также процессуальное равноправие сторон проистекают из знания, что «при нарушении его прав каждый гражданин должен иметь возможность обратиться в суд, его должны известить о времени и месте судебного разбирательства, выслушать, дать возможность представить доказательства, воспользоваться услугами представителя; суд не должен отдавать предпочтения одной из сторон, он должен объективно рассмотреть дело, установить действительные обстоятельства ит.д.». По мнению С.Ф. Афанасьева, принципы состязательности и процессуального равноправия, реализуемые посредством личного участия в гражданском судопроизводстве, позволяют воплотить в жизнь право быть выслушанным, на котором в свою очередь базируется справедливость судебного разбирательства [1, с. 30-33]. С.Н. Ревина, С.Е. Саменкова считают, что равенство является категорией, подчиненной справедливости, так как «справедливым может быть как равенство, так и неравенство, справедливость и равенство не всегда сосуществуют в конкретной правовой ситуации» [9, с. 50]. Действительно, не всегда уравнивающий фактор вступает мерилом справедливости и в гражданском процессуальном праве реализуется через принцип справедливости. Однако в вопросе реализации права на дачу объяснений, права на выступление в судебных прениях разбирательства, права на отстаивание своей позиции, нарушение баланса недопустимо. На наш взгляд, здесь более уместно будет процитировать такого ученого как Ю.В. Романец, высказывающего следующую точку зрения: «все люди имеют равное нравственное достоинство, обуславливающее *юридическое равенство* (прим. выделено мной) в основных правах и обязанностях и ответственности» [10, с. 50]. Полагаем, что лицо не может быть лишено слова или ограничено в выступлении, а таких предусмотренных ГПК РФ мер процессуального принуждения, как предупреждение, штраф и удаление из зала судебного заседания вполне достаточно.

Как отмечалось в первой главе исследования, первоначально тезис «верховенство права» начал активно применяться в межгосударственных отношениях, и получил признание именно как «принцип» в нормах международного права. По этому поводу интересно высказывается С.Ю. Марочкин, утверждая следующее: «принцип верховенства права обрел качество нормоустанавливающего правила международного общения. Будучи таковым, принцип верховенства права (в рамках его созидательного характера) содействует поступательному развитию мирового сообщества на основе права и справедливости» [6, с. 94]. Ежегодно формируя «Индекс верховенства права», международная организация The World Justice Project включает в него такие составляющие как подотчетность правительства, стабильность законов, защищающих права граждан, официальное опубликование законов, доступный, справедливый и эффективный процесс, доступ к правосудию. Однако верховенство права для современного мира (рассматриваются государства, стремящиеся к становлению правового порядка во всех сферах жизни общества) является категорией, объем содержания которой не может быть ограничен одной отраслью международного права.

Причем особый акцент следует сделать на том, что верховенство права для отправления правосудия по гражданским делам является и высоким стандартом, к которому должно стремиться право в целом, и практически применяемым принципом конкретно взятой отрасли права. Исходя из содержания «Индекса верховенства права», полагаем, что в гражданском судопроизводстве защищать права и охранять законные интересы граждан в полной мере могут только те законы, которые содержат исчерпывающий набор правомочий, гарантирующих наличие конкретного правового инструмента, использование которого обеспечит справедливое и эффективное правосудие. Судебный процесс зачастую может травмировать ребенка (морально, эмоционально), если его несформировавшаяся психика еще не позволяет правильно воспринимать факты по данному делу, давать относительно них пояснения суду, принимать участие в процессуальных действиях, поэтому введение дополнительных средств обеспечения безопасного участия (имеется в виду нормальное физическое и умственное развитие) необходимо и нацелено на достижение верховенства права.

Итак, действие принципов верховенства права, разумности и справедливости в судебном разбирательстве проявляется в эффективности и стабильности правовых норм права, в правильном осознании лицами, участвующими в деле, сути совершаемых процессуальных действий, в уравнивающее - восстановительном объеме прав и обязанностей всех участвующих в деле лиц.

Библиография:

1. Афанасьев, С.Ф. *К проблеме реализации права быть выслушанным в суде при рассмотрении гражданских дел*. В: Вестник гражданского процесса, 2012, № 4.
2. Бутнев, В.В.; Тарусина, Н.Н. *Актуальные проблемы гражданского процессуального права*: учеб. пособие / В.В. Бутнев, Н.Н. Тарусина. – Ярославль: ЯрГУ, 2012.
3. *Гражданский кодекс Республики Молдова*: № 1107 от 06.06.2002. Переиздан в: Monitorul Oficial al Republicii Moldova № 66-75 от 01.03.2019.
4. *Гражданский процесс России*. М.А. Викут, И.М. Зайцев. - Москва: 1999.
5. Егорова, О.А.; Беспалов, Ю.Ф. *Возбуждение, подготовка, разбирательство гражданских дел: Учебно-практическое пособие для судей*. – Москва: Проспект, 2012.
6. Марочкин, С.Ю. *Верховенство права на внутригосударственном и международном уровнях: динамика развития и взаимодействия*. В: Государство и право, 2013, № 10.
7. Нигматдинов, Р.М. *Проблема правовых понятий и оценочных категорий в гражданском процессуальном праве*: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – Саратов, 2004.
8. Попов, П.А. *Функции современного гражданского судопроизводства*: автореф. ... канд. юрид. наук. – Москва, 2005.
9. Ревина, С.Н.; Саменкова, С.Е. *Место и роль принципа справедливости в системе принципов российского права*. В: Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева, 2018, № 2.
10. Романец, Ю.В. *Реализация этического принципа справедливого неравенства в российском праве*. В: Российская юстиция, 2010, № 10.

ANALIZA REGULILOR COMUNE DE EXERCITARE A CĂILOR DE ATAC ÎN PROCESUL CIVIL

Cruglițchi Tatiana, *asistent universitar la Catedra de Drept a Facultății de Drept și Științe Sociale a Universității de Stat „Alecru Russo” din Bălți, MEC.*

The procedural legislation of the Republic of Moldova provides for different ways of remedying errors committed in the administration of justice in civil cases. They depend on the nature and seriousness of the infringement. Errors that do not concern the merits of the case can be removed by the court that adopted the judgment by correcting errors in the judgment, explaining the judgment, issuing a supplementary judgment, transferring the case held in violation of the rules of jurisdiction, terminating the proceedings or removing the application from the case if the proceedings were brought in error. The verification and correction of errors relating to the correctness of the substantive adjudication of the case, such as the merits and legality of the judgment, is not within the competence of the court that delivered the judgment. The correction of such errors is a matter for the higher courts in the context of appeals against judgments. Appeals are a fundamental guarantee of the right to a judicial defense, ensuring that judgments are lawful and well-founded.

Key words: *civil action, appeals in civil proceedings, appeal against first instance decisions, appeal against decisions of the court of appeal, review of irrevocable decisions.*

Grație principiului disponibilității părților în procesul civil, acestea dispun de dreptul subiectiv material supus judecății, precum și de o serie de mijloace și garanții procedurale de apărare a drepturilor și intereselor legitime. Participanții la proces, în conformitate cu prevederile art. 56 alin. (2) Cod de procedură civilă se bucură de drepturi procesuale egale și au obligații procesuale egale, cu unele excepții stabilite de lege în dependență de poziția pe care o ocupă în proces. Reclamantul este cel care inițiază acțiunea, prezentând probe și înaintând pretenții, iar pârâtul, recunoscând acțiunea sau prin obiecțiile formulate poate influența asupra soluției pronunțate de instanță asupra cauzei. Părțile și alți participanți ai procesului civil care nu sunt de acord cu hotărârea primei instanțe au dreptul de a continua judecarea procesului prin exercitarea căilor de atac: apelul, recursul și revizuirea.

Judecarea pricinilor de către instanțele judecătorești are la bază un sistem de principii care constituie în același timp și garanții procesuale ce pot asigura desfășurarea în bune condiții a activității de judecată. Prin modul de organizare a activității de înlăturare a justiției în cadrul sistemului judecătoresc din Republica Moldova legiuitorul a creat condițiile necesare pentru ca instanțele să pronunțe hotărâri legale și întemeiate. Cu toate acestea erorile judiciare nu pot fi întotdeauna evitate. La înlăturarea justiției, ca și în orice alt domeniu de activitate umană, oricând se pot comite erori.

Legislația procesuală a Republicii Moldova prevede diferite modalități de remediere a erorilor, comise la înlăturarea justiției pe cauzele civile. Acestea depind de caracterul și gravitatea încălcării. Erorile ce nu vizează fondul pricinii pot fi înlăturate de instanța care a adoptat hotărârea prin corectarea greșelilor din hotărâre, explicarea hotărârii, emiterea hotărârii suplimentare, strămutarea pricinii reținute cu încălcarea normelor de competență jurisdicțională, încetarea procesului sau scoaterea cererii de pe rol dacă procesul a fost intentat în mod greșit. Verificarea și corectarea erorilor ce se referă la corectitudinea soluționării pricinii în fond, cum ar fi temeinicia și legalitatea hotărârii nu intră în competența instanței care a pronunțat hotărârea. Corectarea unor asemenea erori ține de competența instanțelor ierarhic

superioare în cadrul căilor de atac împotriva hotărârilor judecătorești. Căile de atac reprezintă o garanție fundamentală a dreptului la apărare judiciară, asigurând pronunțarea unor hotărâri legale și întemeiate.

Posibilitatea exercitării căilor de atac împotriva hotărârilor judecătorești ca garanție suplimentară a calității actului de justiție este consfințită la art. 119 din Constituția Republicii Moldova, potrivit căruia împotriva hotărârilor judecătorești părțile interesate și organele de stat competente pot exercita căile de atac în condițiile legii. Conform art.15 din Codul de procedură civilă, participanții la proces și alte persoane interesate ale căror drepturi, libertăți ori interese legitime au fost încălcate printr-un act judiciar pot exercita căile de atac împotriva acestuia în condițiile legii.

Convenția Europeană pentru apărarea drepturilor omului și a libertăților fundamentale, consfințind în art.6 dreptul persoanei la un proces echitabil, nu impune statelor participante la Convenție obligația de a crea curți de apel sau de casație. Totuși, luând în considerare importanța instituției căilor de atac în sistemul procesual, Curtea Europeană a Drepturilor Omului în una din deciziile sale a menționat că un stat care prezintă asemenea jurisdicții trebuie să vegheze asupra modului în care justițiabilii se folosesc de garanțiile fundamentale ale art.6 din Convenția Europeană. De asemenea se recunoaște că art.2 din Protocolul nr.7 al Convenției Europene care prevede dreptul persoanei la două grade de jurisdicție în materie penală, este aplicabil și în materie civilă și comercială.

Devenind membru al Consiliului European, Republica Moldova și-a asumat anumite angajamente, inclusiv de armonizare a legislației procesuale civile în materia căilor de atac, cu standardele europene. Ținând cont de exigențele înaintate pe plan internațional, Codul de procedură civilă al Republicii Moldova a introdus noile reglementări în materia căilor de atac împotriva hotărârilor judecătorești.

Sistemul căilor de atac, adoptat într-un stat sau altul, depinde de tradițiile istorice ale acestuia, gradul de dezvoltare a instituțiilor juridice, dimensiunile teritoriale ale acestuia etc. La reglementarea acestui sistem se ține cont, în primul rând, de calitatea și eficiența controlului judiciar. Or, numărul nejustificat de mare al gradelor de jurisdicție constituie sursa unor complicații inutile, generatoare de cheltuieli exagerate, determinând adeseori o restabilire tardivă a drepturilor încălcate sau contestate. Mai mult decât atât, un atare sistem este de natură să afecteze însăși prestigiul justiției într-un stat democratic. În acest context, Curtea Europeană a Drepturilor Omului în mai multe decizii a subliniat că unul dintre elementele fundamentale ale preeminenței dreptului este principiul stabilității raporturilor juridice, care presupune, între altele, respectul față de principiul lucrului judecat și inadmisibilitatea rediscutării soluției definitive a oricărui litigiu. De aceea în majoritatea statelor dezvoltate în prezent se observă tendințe de diminuare, iar nu de amplificare a căilor de atac.

Reglementarea actuală a căilor de *atac este* rezultatul unei *îndelungate* evoluții istorice. În momentele inițiale ale evoluției dreptului existența unor remedii procesuale pentru desființarea hotărârilor judecătorești nici *nu* putea fi concepută. Așa s-a întâmplat în perioadele istorice în care justiția *avea* un caracter accentuat religios. Aceasta deoarece în acele vremuri justiția *era* considerată ca o expresie a divinității, iar hotărârile adoptate de judecători erau apreciate ca fiind infailibile. O dată ce justiția a devenit laică au fost create și mijloacele procedurale necesare pentru remedierea hotărârilor greșite.

În procedura romană, la început, căile de *atac* se înfățișau, *mai* degrabă, ca veritabile acțiuni în anulare, întrucât în acea epocă nu exista o ierarhizare a instanțelor judecătorești. Doar *în* epoca procedurii extraordinare se realizează o veritabilă ierarhizare a organelor de justiție cu consecințe favorabile și asupra modului de reglementare a căilor de atac.

Dreptul modern se caracterizează, în general, printr-o mare diversitate de organizare a căilor de atac. O atare diversitate se regăsește și în legislațiile care se întemeiază pe același sistem de drept. Ca atare, o privire comparativă este adeseori dificilă în domeniul căilor de atac. Această împrejurare l-a determinat pe proceduristul uruguayean Eduardo J. Couture să aprecieze că „recursurile sunt de o *atât* de mare vastitate și varietate în dreptul hispano-american, încât face dificilă orice sistematizare” [apud 3, p. 347]. Iar o atare aserțiune se potrivește în mare măsură și dreptului european.

O caracteristică comună a căilor legale de atac rezidă în aceea că ele se adresează, de regulă, instanțelor ierarhic superioare. În acest fel se realizează un control judiciar eficient asupra hotărârilor judecătorești pronunțate de judecătorii de la instanțele inferioare. Numai în anumite circumstanțe excepționale i se permite judecătorului să revină asupra propriei sale soluții și să pronunțe o hotărâre nouă. Este cazul căilor de atac de retractare. De aceea, *se* spune în doctrină că în dreptul modern controlul judiciar se întemeiază pe principiul organizării ierarhice a instanțelor judecătorești, el neavând caracterul unui „recurs circular”.

În doctrina procesual civilă s-au conturat de-a lungul timpului câteva reguli generale privitoare la instituirea și exercitarea căilor de atac. Cunoașterea acestora este importantă în perspectiva considerațiilor de față. Vom examina în continuare doar cele mai semnificative reguli comune privitoare la exercitarea căilor de atac.

Legalitatea căilor de atac. Legalitatea căilor de atac este un principiu deosebit de important și a cărei aplicare este incontestabilă în orice sistem procedural. În general, procedura civilă se caracterizează prin reguli precise și adeseori imperative. Instituirea căilor de atac este o problemă de interes general și ea vizează determinarea mijloacelor procedurale ce pot fi exercitate pentru reformarea sau retractarea unei hotărâri judecătorești.

În afara căilor de atac prevăzute de lege nu se pot folosi alte mijloace procedurale în scopul de a se obține reformarea sau retractarea unei hotărâri judecătorești. Principiul enunțat decurge din prevederile înscrise în art. 119 din Constituția RM. Acest text stipulează că în afara căilor de atac, prevăzute de lege, nu pot fi folosite alte mijloace pentru a obține anularea hotărârii judecătorești. Mențiunea greșită din dispozitivul hotărârii privitoare la calea de atac care poate fi exercitată împotriva unei hotărâri nu poate fi de natură a deschide accesul la o cale de atac neprevăzută de lege, după cum nici nu poate închide dreptul la o cale de atac.

Părțile au la dispoziție acele căi de atac care erau prevăzute de lege în momentul pronunțării hotărârii. Modificarea dispozițiilor procedurale, în această materie, nu poate afecta dreptul de a ataca hotărârea cu o anumită cale de atac, căci acest drept s-a născut chiar în momentul pronunțării hotărârii. De aceea, calea de atac a fost considerată de unii autorii ca o calitate imanentă a hotărârii judecătorești [1, p. 155-156].

Ierarhia căilor de atac. Principiul ierarhiei căilor legale de atac decurge din modul de organizare a instanțelor judecătorești într-un sistem piramidal. Aceasta înseamnă că, în principiu, nu se poate exercita o cale extraordinară de atac în instanța ierarhic superioară atâta timp cât partea are la dispoziție o cale ordinară de atac de competența instanței de grad inferior.

Ordinea la care ne referim rezultă și din unele dispoziții exprese ale legii. Astfel, de pildă, recursul împotriva deciziilor instanței de apel nu poate fi exercitat împotriva hotărârilor în privința cărora persoanele interesate nu au folosit calea de apel, din moment ce legea prevede această cale de atac, sau în privința cărora apelul a fost retras (art. 429 alin. 4). Codul de procedură civilă al RM). Astfel, principiul ierarhiei căilor de atac funcționează în raportul dintre apel și recurs în sens că recursul nu poate fi exercitat, în principiu *omisso medio*, respectiv atâta timp cât partea are la dispoziție calea ordinară de atac a apelului.

Unicitatea dreptului de a exercita o cale de atac. Dreptul de a exercita o cale de atac este, în principiu, unic și se epuizează o dată cu exercitarea lui. Aceasta înseamnă că nimănui nu-i este îngăduit de a uza de două ori de una și aceeași cale de atac. În caz contrar, excepția puterii lucrului judecat va putea fi invocată de cel interesat sau de instanță din oficiu spre a anihila calea de atac inadmisibilă.

Unicitatea căilor de atac vizează însă numai apelul și recursul, care poate fi exercitat împotriva aceleiași hotărâri doar o singură dată, chiar dacă se invocă alte temeuri decât cele pe marginea cărora instanța de control judiciar s-a pronunțat printr-o decizie anterioară, nu și celelalte căi extraordinare. Datorită specificului căilor extraordinare de atac acestea pot fi exercitate, în unele cazuri, în mod repetat. Astfel, de pildă, calea revizuirii poate fi folosită în cazul descoperirii unor circumstanțe sau fapte esențiale ale cauzei care nu au fost și nu au putut fi cunoscute revizuentului, dacă acesta dovedește că a întreprins toate măsurile pentru a afla circumstanțele și faptele esențiale în timpul judecării anterioare a cauzei. Principial o a doua cerere de revizuire este admisibilă pentru un alt motiv cum ar fi cel al condamnării unui martor, judecător sau expert pentru o infracțiune în legătură cu pricina respectivă. Remarcăm că din acest punct de vedere dispozițiile privitoare la revizuire nu cuprind restricții exprese. O a doua cerere de revizuire ar putea fi paralizată însă prin mecanismul decăderii din termenul de exercitare a acestei căi de atac.

Neagravarea situației în propria cale de atac (*non reformatio in pejus*). Potrivit acestei reguli, apelantului/ recurentului nu i se poate crea o situație mai dificilă decât cea din hotărârea atacată cu apel/ recurs, cu excepția cazurilor când acesta consimte sau hotărârea este atacată și de alți participanți la proces (art. 373 alin. 6), art. 410 alin. 3, Codul de procedură civilă al RM).

Principiul *non reformatio in pejus* reprezintă una dintre garanțiile dreptului la apărare judiciară a participanților la proces. În absența acestui principiu, participanții la proces, cunoscând posibilitatea înrăutățirii situației lor, ar putea fi determinate să renunțe la atacarea hotărârii pentru a nu-și asuma un risc, chiar dacă hotărârea este ilegală sau neîntemeiată. Acest principiu vine în întâmpinarea unui interes general, acela ca prin declanșarea controlului judiciar să nu rămână în ființă hotărâri ilegale și neîntemeiate.

Prin urmare, aplicarea acestui principiu în procesul civil face imposibilă înrăutățirea situației părții în propria sa cale de atac. Dar care este sfera de aplicare a acestui principiu în procesul civil? În primul rând, principiul *non reformatio in pejus* se aplică în toate acele situații în care partea a atacat în mod solitar hotărârea pronunțată. Într-o asemenea situație instanța de control judiciar nu poate pronunța o soluție prin care să-i creeze părții o situație mai grea decât cea stabilită prin hotărârea atacată. Altminteri, părțile, adeseori ar fi tentate să renunțe la exercițiul unui drept procedural fundamental de teamă că li s-ar putea crea o situație mai grea în urma propriei lor „plângeri.

Situația este însă diferită în cazul exercitării căii de atac și de partea adversă [1, p. 155-156]. De aceea s-a spus, pe bună dreptate, că principiul *non reformatio in pejus* este limitat numai în cadrul căii de atac proprii. Prin urmare, în cazul declarării recursului și de partea adversă sau de terțele persoane îndreptățite să exercite o cale de atac se poate ajunge și la înrăutățirea situației părții în raport cu situația stabilită de prima instanță. De data aceasta controlul judiciar este bilateral, instanța fiind investită plinar, iar egalitatea părților și contradictorialitatea exclude beneficiul ce decurge din exercitarea solitară a respectivei căi de atac.

Dar, practic în situațiile menționate nu asistăm la o veritabilă înrăutățire a situației părții în propria cale de atac, ci în calea de atac exercitată de partea adversă sau de alt subiect al procesului. De altfel, în asemenea situații, în principiu, calea de atac formulată de parte este respinsă, instanța de control judiciar admițând calea de atac exercitată de partea adversă.

Principiul menționat nu-și găsește aplicare nici în cazul în care apelantul sau recurentul este de acord cu înrăutățirea situației sale.

Principiul *non reformatio in pejus* se poate însă răsfrânge și asupra altor participanți procesuali decât cei care au exercitat calea de atac. Este cazul coparticipării procesuale obligatorii, situație în care se aplică principiul dependenței procesuale a coparticipanților [2, p. 23-24]. În considerarea acestui principiu s-a statuat că în cazul „obligațiilor solidare, precum și al obligațiilor indivizibile exercitarea căii de atac a recursului de către unul dintre coparticipanții la proces le va folosi și celorlalți, în sensul că efectele admiterii recursului se vor extinde și la părțile care nu au declarat recurs, sau al căror recurs a fost respins fără a fi fost soluționat în fond”. Situația este asemănătoare și în cazul soluționării unor cereri incidente aflate într-o legătură indisolubilă cu acțiunea principală.

Aplicarea principiului *non reformatio in pejus* nu trebuie să ducă la menținerea hotărârilor pronunțate cu încălcarea normelor imperative, ceea ce ar contravine principiului legalității în procesul civil. De aceea instanța de control judiciar poate să înrăutățească situația apelantului/ recurrentului în cazurile invocării din oficiu a încălcărilor normelor de drept procedural.

Principiul *non reformatio in pejus* își găsește aplicare în cazul tuturor căilor de atac care pot fi exercitate de părți (apel, recurs sau revizuire). Aceasta deoarece rațiunea ce justifică aplicarea principiului enunțat rămâne aceeași în cazul tuturor căilor de atac exercitate de părți.

O problemă de interes practic deosebit este aceea de a cunoaște dacă principiul *non reformatio in pejus* vizează numai soluționarea propriu-zisă a căii de atac sau și faza rejudecării fondului după casare. Legislația procesuală civilă în vigoare a Republicii Moldova nu prevede expres răspunsul la întrebarea dacă principiul neagravării situației în propria cale de atac este aplicabil și la rejudecarea pricinii după casarea hotărârii. În literatura de specialitate română este acceptată poziția potrivit căreia principiul neagravării situației în propria cale de atac se aplică și la rejudecarea pricinii după casarea hotărârii, întrucât această rejudecare se datorează tocmai inițiativei pe care a avut-o partea prin exercitarea căii de atac [4, p. 78].

Soluția care trebuie să prevaleze este aceea a aplicării plinare a principiului enunțat, respectiv și în faza rejudecării fondului după casare. Altminteri principiul *non reformatio in pejus* și-ar găsi o aplicare excesiv formală, ceea ce nu poate fi conceput.

Această poziție este criticabilă, deoarece instanța de rejudecare trebuie să aibă libertate deplină în administrarea probelor și stabilirea circumstanțelor de fapt ale pricinii, respectându-se nelimitat principiile contradictorialității și disponibilității. La rejudecarea pricinii părțile și alți participanți la proces trebuie să aibă posibilitate să-și formuleze, argumenteze și dovedească poziția în proces, să-și aleagă modalitățile și mijloacele susținerii ei, fără a fi legați de mijloacele de apărare folosite la judecarea inițială a pricinii. De asemenea, la rejudecare părțile trebuie să aibă posibilitatea să dispună de drepturile procedurale (modificarea acțiunii, recunoașterea acțiunii etc.). Apreciind după intima convingere probele administrate, instanța de rejudecare va emite hotărârea legală și temeinică care poate să difere de cea pronunțată anterior.

Bibliografie:

1. Deleanu, I. *Tratat de procedură civilă*, vol. II. - Arad: Ed. Europa Nova, 2017.

2. Leș, I. *Participarea părților în procesul civil*. - București: Ed. All Beck, 2018.
3. Leș, I. *Tratat de drept procesual civil*. - București: Ed. All Beck, 2005.
4. Nicolae, A. *Aspecte ale aplicării principiului non reformatio in pejus în procesul civil*. În: *Dreptul*, 2001, nr. 10.

CONCEPTELE DE DEMILITARIZARE ȘI DE DENAZIFICARE - FINALITĂȚI DECLARATE ALE AGRESIUNII ARMATE A FEDERAȚIEI RUSE ÎN UCRAINA

Botnari Elena, *doctor în drept, conferențiar universitar, Catedra de Drept, Universitatea de Stat "Alecu Russo" din Bălți, MEC.*

The article examines the concepts of demilitarization and denazification as the declared aims of the armed aggression of the Russian Federation in Ukraine, started on 24.02.2022. The strain in Russian-Ukrainian relations has lasted since 2014, since Russia's annexation of Crimea and declaration of independence of the separatist regions of Donetsk and Lugansk. The premise of Russia's invasion of Ukraine was Russia's recognition of the independence and defense of the population of these regions on 21.02.2022. The concept of demilitarization is explored through the prism of public international law, showing direct connections with the opposite concept of militarization and militarism as a global phenomenon. The concept of Nazification is exposed through the prism of the existence of extreme right-wing parties in general, providing counter-arguments against the neo-Nazi seizure of state power in Ukraine.

Key words: *Russia, Ukraine, demilitarization, denazification, militarization, NATO, USA, Putin, war.*

În data de 24 februarie 2022, Președintele Federației Ruse, Vladimir Putin a vociferat decizia sa privind demararea așa-numitei operațiuni speciale militare în Donbass, care a înaintat ofensiv dincolo de limitele teritoriale ale regiunii separatiste. Forțele armate ale Federației Ruse au avut drept țintă declarată infrastructura militară a Ucrainei care urma a fi anihilată cu maximă precizie, dar care până la urmă s-a extins nediferențiat asupra populației pașnice și obiectivelor civile.

Decizia luată de Președintele rus a fost precedată de recunoașterea de către Duma de Stat a Federației Ruse a independenței republicilor separatiste ale Ucrainei Donețk și Lugansk în data de 21 februarie 2022. Operativ, în data de 22 februarie 2022, Adunarea federală a ratificat acordurile bilaterale de colaborare încheiate de Federația Rusă și Republicile Donețk și Lugansk. Ulterior, a urmat aprobarea unanimă de către Sovietul Federației a decretului Președintelui Putin privind introducerea trupelor militare ruse pe teritoriile Republicilor Populare Donețk și Lugansk pentru apărarea populației acestora împotriva acțiunilor de „genocid” ale autorităților Ucrainei. Așadar, scopul operațiunii militare speciale a Rusiei, specificat în discursul lui Putin, a fost *apărarea populației pașnice*, în special rușilor, din regiunile Donețk și Lugansk prin atingerea finalităților pretinse de Federația Rusă *demilitarizarea și denazificarea Ucrainei* [1].

În discursul putinian se susține ideea că în prezent *neonaziștii au acaparat puterea de stat la Kiev și în Ucraina în captivitate, punând în pericol Rusia și poporul acesteia*. Invadarea Ucrainei a fost „justificată” de Federația Rusă prin trimitere la art. 51 al Cartei ONU privind dreptul inerent la autoapărare individuală a statelor agresate [1]. Important de menționat că valorificarea dreptului la autoapărare individuală sau colectivă apare *în cazul în care se produce un atac armat împotriva unui Membru al Națiunilor Unite, până când Consiliul de Securitate va fi luat măsurile necesare pentru menținerea păcii și securității internaționale* [5]. Prin urmare, Rusia s-a considerat victima unei „agresiuni” din partea Ucrainei, manifestată pe parcursul a opt ani, începând cu 2014, de când Ucraina a încheiat Acordul de asociere cu Uniunea Europeană. De facto, Federația Rusă a dezlănțuit deliberat și gradual actul de agresiune împotriva Ucrainei, amenințând-o cu aplicarea forței armate încă din toamna lui 2021, concentrând forțe militare și efectuând manevre militare la frontiera ruso-ucraineană. În același timp, citând din discursul Președintelui rus, *în planurile Rusiei nu intră ocuparea teritoriilor ucrainene* [1].

În context, urmează să distingem obiectivele reale ale operațiunii militare ce se ascund dincolo de finalitățile oficial declarate de Federația Rusă *demilitarizarea și denazificarea Ucrainei*.

Potrivit DEX-lui (2009), demilitarizarea este acțiunea, rezultatul căreia este *desfășurarea totală sau parțială, în urma unei convenții internaționale, a forțelor armate, armamentului, instalațiilor și oricăror activități cu caracter militar, într-o regiune, o țară etc., precum și redarea caracterului civil unor instituții, întreprinderi etc. militarizate* [2]. În doctrina dreptului internațional public regimul de demilitarizare este interpretat ca regim juridic internațional aplicabil unei zone, statut convenit de către state în baza unui acord sau tratat prin care se instituie drepturi și obligații de natură a interzice, total sau parțial, existența armamentelor și instalațiilor militare, precum și staționarea de trupe din partea oricărui stat [3, p. 175-176]. De asemenea, se precizează ca în virtutea regimului demilitarizat convenit, *se vor distruge, nu vor fi construite sau menținute fortificații, instalații sau forțe armate, cu excepția forțelor de ordine* [4, p. 136].

Semnele definitorii ale demilitarizării sunt: 1) regim internațional convențional, 2) caracter prohibitiv privind armele și forțele armate, 3) acțiunea asupra unui teritoriu de stat sau teritoriu internațional, 4) volum parțial sau total al obligațiilor de demilitarizare, 5) garanția cooperării pașnice a statelor în teritoriul demilitarizat. Sub aspect teritorial, demilitarizarea poate să se extindă asupra unei părți sau întregului teritoriu de stat (de ex. insulele Aaland: Japonia (Potsdam, 1945), fie să depășească jurisdicția unui stat (de ex. Antarctica).

Zone demilitarizate cunoscute sunt malurile Mării Negre, Rusia fiind partea obligată prin Convenția de la Paris (1856); malurile Rinului, Germania, fiind partea obligată prin Tratatul de la Versailles (1919); Germania postbelică (Potsdam, 1945) etc. Instituirea unor zone demilitarizate derivă, de regulă, din conflicte armate depășite. De pildă, în urma conflictului coreean (1950-1953) s-a convenit asupra unei zone demilitarizate între Coreea de Nord și Coreea de Sud; în urma războiului din Iugoslavia s-a convenit, prin Acordul de pace de la Dayton (1995), asupra unei zone demilitarizate de 1030 km lungime și 4 km lățime între Republica Srpska și Federația Croato-Musulmană (Bosnia și Herțegovina) [3, p. 176-177].

Odată cu demararea operațiunii militare în Ucraina, Rusia și-a propus să „demilitarizeze” republicile separatiste, recunoscute ulterior oficial, Donețk și Lugansk. Realitățile înregistrate pe parcursul luptelor armate, diferă de cele declarate, așa-numita demilitarizare a depășit limitele teritoriale ale regiunilor recunoscute și s-a extins nediscriminatoriu asupra civililor și obiectivelor civile, care potrivit normelor dreptului umanitar, trebuie să fie în afara ostilităților. Conform datelor Înalțului Comisar al Națiunilor Unite pentru drepturile omului, la 21.03.2022, victime ale războiului din Ucraina au fost recunoscute peste 900 de oameni [6].

„Demilitarizarea” este un exercițiu militar efectiv cu caracter ofensiv-defensiv inițiat de Rusia împotriva Ucrainei, care urmărește scopul decapitării militare a Ucrainei, fiind un poligon de testare a capacității militare a statelor beligerante. Tensionarea relațiilor ruso-ucrainene a durat pe parcursul a opt ani, din 2014, datorită secesionismului regiunilor Donețk și Lugansk, în pofida Acordului de la Minsk (2014), alimentând militarizarea bilaterală a statelor aflate în conflict. Or, integral, armamentul greu de pe linia de front nu a fost retras niciodată de părțile Acordului (Ucraina și Rusia, cea din urmă, nerecunoscându-și calitatea de parte a Acordului).

Militarizarea, opusul și declanșatorul demilitarizării, este definită ca proces de formare a istoriei naționale cu mijloace care vizează și justifică acțiunile militare (C. Lutz); militarizarea este gradul, în care instituțiile, politica, conduita, ideile și valorile sociale sunt dedicate puterii militare și sunt determinate de război (R. Cone). Scopul militarizării este determinarea oamenilor să accepte războiul, să-l agreeze și să-l considere o stare de normalitate. Programele de militarizare ale statelor sunt axate pe capacitatea oamenilor de a se deprinde și de a place beligeranța [7]. Militarizarea statelor este o componentă a globalizării și concurează cu conflictele militare. Prin efectele distructive militarizarea marchează viața oamenilor, mijloacele materiale de existență, bunăstarea populației, infrastructura statelor, generând inevitabil cultul războiului, violenței, fricii și instabilității.

„Operațiunea de demilitarizare a Ucrainei” este de facto o demonstrație dezastruoasă a militarismului Rusiei, obârșia căruia trebuie decelată în politicile de înarmare ale URSS-ului. De pildă, cheltuielile militare anuale ale URSS-ului, după mai multe estimări, constituiau o treime din cheltuielile anuale bugetare naționale, circa 20% din venitul național [7].

Conform notei informative la bugetul federal al Rusiei pentru anii 2022-2024, cheltuielile pentru apărare a Federației Ruse vor constitui 3,51 trilioane ruble în 2022, 3,55 trln. rub. în 2023, 3,81 trln. rub. în 2024. Comparativ cu anul 2021 (14,4%), cheltuielile din bugetul federal la capitolul apărare națională vor crește corespunzător, constituind: în 2022 – 14,9%, în 2023 – 14,5% și în 2024 – 15,3% [8]. De menționat că Rusia intră în topul celor zece state cu cea mai înaltă rată de cheltuieli pentru apărare în raport cu PIB, indicatorul respectiv este de 4,3%. Moscova este lider indiscutabil la capitolul cheltuieli militare în Europa de Est.

Pentru comparație, bugetul militar al Ucrainei în 2020 era de circa 5,9 mld. dolari, cu 11% în creștere față de 2019 [9]. În bugetul Ucrainei pentru 2021 au fost planificate pentru sectorul securitate națională și apărare 267 mld. hrivne (5,93% din PIB). Conform datelor Global Firepower (GFP) pentru anul 2022, armata ucraineană ocupă locul 22 în lume după dotarea militară, având 361 mii militari, cu experiență de luptă – 407 mii, rezerviști – 1 mln. Armata ucraineană are în dotare 2809 tancuri, 8217 mașini blindate, 1302 unități de artilerie autopropulsată, 1669 unități de artilerie receptoare și 625 sisteme reactive de foc de salvă [10]. *N.B.* Date în dinamică după 24.02.2022.

Militarizarea pe plan global este în ascensiune continuă. Experiența tristă a Războiului rece este estimată, cu aproximație, la circa 30 trilioane de dolari [11, c. 91].

Institutul de cercetări în domeniul problemelor păcii (SIPRI) din Stockholm a evaluat cheltuielile pentru apărare ale statelor-membre NATO în 2019 - 1035 mlrd. de dolari [12]. 62% din cheltuielile militare sunt suportate de SUA, China, India, Rusia și Arabia Saudită. Top - 40 de state au asigurat 92% din cheltuielile militare mondiale. În topul statelor cu cheltuieli militare absolute se poziționează SUA cu un buget militar de 732 mlrd. dolari, în creștere cu 5,3% [12].

Cheltuielile militare sumative ale statelor-membre NATO în 2020 au fost estimate de SIPRI la 1 092, 5 mlrd. de dolari (valabil pentru octombrie, 2020), ceea ce depășește cu circa 61 mlrd. de dolari cheltuielile militare din 2019 (1, 031 mlrd. de dolari). Din cheltuielile respective 784, 95 mlrd. dolari sunt cheltuielile militare ale SUA, cheltuielile statelor europene și Canadei constituie 307, 53 mlrd. dolari. Comparativ, cheltuielile statelor europene și Canadei în 2019 au constituit 301, 38 mlrd. dolari. Printre statele NATO care s-au ridicat la 2% cheltuieli militare din PIB sunt: SUA – 3,875%, Grecia – 2,58%, Marea Britanie – 2,43%, România – 2,38%, Estonia – 2,38%, Letonia – 2,32%, Polonia – 2,38%, Lituania – 2,28%, Franța – 2,11%, Norvegia – 2,03%. Pentru 2021 bugetul militar coordonat al statelor-membre NATO a constituit 1, 61 mlrd. de dolari, cu 5% mai mult decât bugetul pentru 2019. Bugetul militar NATO cuprinde: cheltuieli operaționale, finanțarea programelor, misiunilor și operațiunilor NATO în lume. Pentru 2021 finanțarea preconizată a operațiunilor și misiunilor NATO este de 254, 9 mln. euro [12].

De asemenea, bugetul militar al Chinei a crescut în 2020 cu 5,1%, ajungând la 261 mlrd. dolari americani, înregistrând o tendință constantă de creștere timp de 25 ani. În ultimi 10 ani China a demonstrat cea mai impunătoare majorare a bugetului militar pe plan mondial – 85%. China se poziționează pe locul doi în lume, după SUA, după cheltuielile militare [12].

Aceste date cu elocință demonstrează existența a două probleme, cel puțin, în societatea internațională contemporană: 1. problema militarizării constante, care se transformă într-o goană a înarmărilor și 2) problema securității mondiale și regionale. Problema militarizării inevitabil naște, mai devreme sau mai târziu, într-un cadru pașnic sau în condiții de beligeranță, problema demilitarizării statelor. În contextul examinat al conflictului ruso-ucrainean, atât Federația Rusă, cât și Ucraina, ca contramăsură, precum și statele-membre NATO, care furnizează armament Ucrainei, au decis să meargă pe traiectoria ascendentă a militarizării, invocând aspecte de amenințări reciproce regionale și globale, precum și concurența marilor puteri. Spre exemplu, în bugetului Pentagonului pentru 2022 (715 mlrd. dolari), majorat cu 1,6% față de bugetul din 2021 (703,7 mlrd dolari), pe lângă alte capitole, a fost bugetată amenințarea informațională - 10,4 mlrd. dolari. În vederea modernizării potențialului nuclear al SUA a fost preconizată suma de 27,7 mlrd. dolari, dintre care 5 mlrd. dolari pentru realizarea programelor privind submarinele atomice, 3 mlrd. dolari pentru finanțarea programelor privind bombardierele strategice de rază lungă B-21, precum și 20,4 mlrd. dolari pentru apărarea antirachetă [13].

„Demilitarizarea” în Ucraina, de la începutul conflictului și pe parcurs, este marcată de distrugerea obiectivelor civile (case de locuit, instituții de învățământ, instituții medicale, obiective culturale etc.), care din perspectiva dreptului internațional umanitar nu se identifică cu obiectivele militare. În declarațiile multiple ale autorităților de la Kremlin s-a vociferat că forțele armate ale Federației Ruse țintesc cu arme de „precizie înaltă” doar în obiective militare. Contraargument este interviul Ombudsmanului Ucrainei Ludmila Denisova din 31.03.2022 pentru Euronews, potrivit căreia orașul Mariupol în special este în epicentrul catastrofei umanitare; 90.000 de case de locuit au fost bombardate; 20.000 de civili au fost uciși [14]. Prin urmare, așa-numita „demilitarizare” este de fapt operațiunea militară rusă care țintește asupra populației civile din localitățile atacate ale Ucrainei. Pe de altă parte, examinând dedesubtul discursului Președintelui Vladimir Putin din 24 februarie 2022, se poate urmări și o altă țintă a „operațiunii speciale ruse”: deplasarea amenințării NATO-lui față de frontierele de vest ale Federației Ruse, amenințare care, în viziunea Kremlinului, rezidă în aspirațiile euro-atlantice ale Ucrainei, consacrate constituțional. Așadar, Federația Rusă se opune vehement față de extinderea estică a blocului NATO, față de apropierea infrastructurii NATO față de frontierele Federației Ruse [1]. Prezența NATO-lui în apropiere este identificată de Rusia cu prezența apropiată a SUA, liderul NATO. *Fapt intolerabil pentru Rusia, răbdarea căreia a ajuns la limită și a determinat pornirea operațiunii militare speciale. NATO este calificat de Putin ca instrument al politicii externe a SUA. Ucraina este amenințarea securității Rusiei, deoarece, în viziunea lui Putin, este sub controlul total al NATO-lui, care se asociază cu SUA și Occidentul* [1]. Prin urmare, distingem scopul ofensiv al Rusiei de a arăta capacitatea sa militară SUA, Occidentului, pe teritoriul unui stat terț, folosind Ucraina ca teritoriu-teatru de război.

În contextul examinat, rundele de negocieri de pace între Ucraina și Rusia (1.04.2022), nu exclud subiectul neutralității garantate a Ucrainei, care ar putea fi premiza încheierii conflictului militar.

Cea de-a doua pretinsă finalitate a „operațiunii militare ruse” este „denazificarea Ucrainei”. În discursul putinian din 24 februarie 2022 se subliniază *acapararea puterii de stat în Ucraina de către neonaziști* [1]. Potrivit DEX-lui, nazificarea este interpretată ca *impunerea doctrinei naziste, conferirea unui caracter nazist* [2], exercitării puterii de stat și regimului de stat.

Peste 150 de savanți din lume, care cercetează fenomenele nazismului și genocidului, s-au pronunțat împotriva retoricii de la Kremlin care nu este însoțită de probe. Dimpotrivă, s-au identificat un șir de fapte care răstoarnă prezența ideologiei naziste în Ucraina. Așadar, argumentele contra-naziste invocate sunt: 1) ideologiile fascistă și nazistă sunt interzise legal în Ucraina; 2) la alegerile prezidențiale din 2019, partidele de dreapta și extremă dreapta au înaintat un candidat unic care a acumulat 1,6% de voturi ale alegătorilor; 3) Președintele Volodimir Zelenski are rădăcini semite, bunelul căruia a slujit în Armata Roșie, fiind distins în lupte, iar trei rude ale lui Zelenski au fost victime ale holocaustului; 4) Vladimir Groisman, prim-ministru în perioada mandatului lui P. Poroșenco, este din familie de evrei; 5) la alegerile parlamentare din 2019 în Ucraina coaliția partidelor de dreapta și naționaliste a acumulat doar 2,15%, netrecând pragul electoral în Radă; partidul radical de dreapta „Свобода” a obținut un singur mandat pe circumscripția electorală majoritară; 6) comparativ cu 2012, partidele radicale, cad în dizgrația electoratului ucrainean: de la 10,44% (2012) la 2,15% (2019); 7) partide radicale de dreapta, extremă dreapta există și în Rusia, și în alte state, nu doar, cu titlu de excepție, în Ucraina; 8) partidul „Национальный корпус” împărtășește ideea de supremație a rasei albe, însă neonaziștii propriu-ziși au fost reținuți de Serviciul de Securitate ucrainean și condamnați la pedeapsă privativă de libertate în 2020, după marcarea zilei de naștere a lui Hitler și incendierea unei sinagogi în Herson; în 2018 a fost pornită o cauză penală împotriva unei grupări criminale care fabrica și distribuia simboluri naziste; în 2021 a fost intentată o cauză penală pe faptul utilizării simbolurilor naziste în cadrul marșului de celebrare a diviziei „Галичина”, participanții la marș riscă până la cinci ani privațiune de libertate; 9) afirmațiile lui Putin că puterea de la Kiev este controlată de neonaziști este calomnioasă, având în vedere faptul că în Ucraina din 2015 este în vigoare Legea cu privire la condamnarea regimurilor totalitare comunist și național-socialist (nazist) și propagandei simbolurilor acestor partide; 10) cu toate că tentativele de manifestare neonazistă au fost identificate și sancționate, totuși, în viziunea experților ucraineni și internaționali, în Legea cu privire la condamnarea regimurilor totalitare comunist și național-socialist (nazist) și propagandei simbolurilor acestor partide nu sunt prohibite expres neonazismul și simbolurile neonaziste, legea fiind aplicată nesimetric din punct de vedere teritorial [15].

În afirmația lui Putin că *statele NATO, SUA în special, pentru atingerea propriilor scopuri susțin naționalismul și naziștii de extremă din Ucraina* [1], se poate observa adevărata țintă și intențiile Federației Ruse de a-și demonstra supremația militară, hegemonia, cel puțin în Europa, față de contraputerea militară a NATO-lui, *de facto* a SUA, prin neadmiterea prezenței NATO la hotarele de vest ale Rusiei. Prin urmare, „denazificarea” este conceptul-fantomă utilizat de Rusia pentru justificarea agresiunii armate în Ucraina, ca și „demilitarizarea”, fiind pretexte declarate oficial pentru atacarea unui stat suveran și a populației civile a acestuia. Dovezi: conform portalului de știri <https://ru.euronews.com/2022/04/08/> în Bucha au fost omorâți 360 civili pașnici; în Cernigov au fost omorâți 700 civili în perioada ofensivei ruse, în Kramatorsk – peste 50 de victime.

Bibliografie:

1. Discursul Președintelui Federației Ruse, Vladimir Putin, din 24 februarie 2022. [on-line] (Accesat 8.03.2022). Disponibil: <https://www.tvc.ru/news/show/id/233848>
2. DEX'09 (2009). [on-line] (Accesat 8.03.2022; 31.03.22) Disponibil: <https://dexonline.ro/definitie/demilitarizare>
<https://dexonline.ro/definitie/nazificare>
3. Popescu, D.; Năstase, A. *Drept internațional public*, ediție revăzută și adăugită. - București: ȘANSA S.R.L., 1997.
4. Diaconu, I. *Curs de drept internațional public*, ediția a II-a revăzută și adăugită. - București: ȘANSA S.R.L., 1995.
5. *Carta Națiunilor Unite* din 26 iunie 1945. [on-line] Disponibil: <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/19362>
6. Андрей Позняков. *Украина: погибли уже 900 мирных жителей*. [on-line] (Accesat 21.03.2022) Disponibil: <https://ru.euronews.com/bulletin/2022/20/03>
7. *Что такое МИЛИТАРИЗАЦИЯ (Милитаризм) — определение, значение простыми словами*. [on-line] (Accesat 21.03.2022) Disponibil: <https://chto-takoe.net/chto-takoe-militarizm>
8. *Россия в 2022 году потратит на национальную оборону 3,51 трлн рублей (21.09.2021)*. [on-line] (Accesat 21.03.2022) Disponibil: https://tass.ru/ekonomika/?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com

9. *Военные расходы РФ, несмотря на пандемию.* [on-line] (Accesat 21.03.2022) Disponibil: // <https://www.dw.com/ru/doklad-sipri-voennye-rashody-rf-nesmotrja-na-pandemiju/a-5727889>
10. *Армия Украины.* [on-line] (Accesat 21.03.2022) Disponibil: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
11. Гилькова, О.Н. *Милитаризация мировой экономики: понятие, причины и признаки:* монография / О. Н. Гилькова. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – 188 с.
12. *Параметры оборонных бюджетов России, Китая, США и НАТО* [Электронный ресурс] (дата обращения: 21.03.2022). Доступно: <https://ria.ru/20210128/oboronka-1594973029.html>
13. *Расходы США на оборону в 2022 году составят \$752,9 млрд* (28.05.2021) [on-line] (Accesat 21.03.2022). Disponibil: https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/11505999?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com
14. *Новости* дня: 31.03.2022 [on-line] (Accesat 31.03.2022). Disponibil: <https://ru.euronews.com/2022/03/31/novosti-dnya-31-mart-dnevnoj-vypusk>
15. *Что не так с тезисом „у власти в Украине фашисты“?* Факт чек Би-би-си, 3.03.2022. [on-line] (Accesat 3.03.2022). Disponibil: <https://www.bbc.com/russian/features-60606430>

EXAMINAREA CAUZELOR CIVILE DE PROTECȚIE A DREPTURILOR CONSUMATORILOR

Dumitrașcu Dumitru, *doctorand, asistent universitar, Facultatea de Drept și Științe Sociale, Universitatea de Stat „Alecru Russo” din Bălți, MEC.*

Liberal economic theory is based on the postulate that if the consumer is national and dominates the economy, then the best possible allocation of resources is reached. Consequently, the consumer is facing a real avalanche of information about the goods on the market. Often actions of the merchants derail the violation of the ethical norms of conducting business and the legal framework that regulates them. In these situations, the consumer can go to court to defend the violated rights. In this article we set out to examine the conditions and particularities of the examination of civil cases aimed at protecting consumer rights.

Key words: *consumer, merchant, civil process, preliminary procedure, procedural claimant, accessory intervener.*

Raporturile juridice civile se fundamentează pe egalitatea juridică a părților, aceasta fiind și particularitatea acestor raporturi. Caracterul dat presupune nesubordonarea unei părți față de cealaltă parte a raportului juridic respectiv [2, p. 52]. Cu alte cuvinte, egalitatea juridică a părților nu înseamnă existența acelorași drepturi și obligații, egalitatea poziției juridice, ci egalitatea voinței lor în stabilirea, modificarea și încetarea raporturilor juridice civile concrete.

Respectiv, în cadrul unui raport juridic civil concret părțile pot să aibă poziții inegale în ceea ce privește posibilitățile materiale, economice în stabilirea raportului juridic și apărarea intereselor în cadrul acestuia. Din acest considerent, legislația civilă recunoaște și reglementează în mod expres principiul protecției consumatorului. Acest principiu este legiferat având în vedere poziția consumatorului în cadrul unui raport juridic civil, consumatorul fiind considerat partea „slabă” a raportului de consum, acesta nu dispune de acele posibilități economice, profesionale și juridice pe care le are profesionistul. Așadar, în scopul asigurării echilibrului social și protejării drepturilor părții „mai slabe”, legislația stabilește mecanisme juridice de protecție a consumatorului în cadrul unui raport juridic civil.

Înainte de a identifica particularitățile protejării drepturilor consumatorilor, trebuie să menționăm că în calitate de consumator, conform art. 3 alin. (1) din *Codul civil* [3] (în continuare – CC), este recunoscută orice persoană fizică care, în cadrul unui raport juridic civil, acționează predominant în scopuri ce nu țin de activitatea de întreprinzător sau profesională. Persoana fizică nu are calitatea de consumator dacă cealaltă parte a raportului juridic civil nu are calitatea de profesionist. Iar profesionistul este orice persoană fizică sau juridică de drept public sau de drept privat care, în cadrul unui raport juridic civil, acționează în scopuri ce țin de activitatea de întreprinzător sau profesională, chiar dacă persoana nu are scopul de a obține un profit din această activitate (art. 3 alin. (2) CC).

Aici se impune o precizare de principiu că în calitate de consumator pot fi numai persoanele fizice, beneficiază de prevederile legislației privind protecția consumatorilor numai ființele umane, ca titulare individuale de drepturi și obligații. Așadar, persoana juridică nu poate dobândi calitatea de consumator în cadrul unui raport juridic civil. Suplimentar, pentru ca să vorbim despre un raport de consum, este necesar ca cealaltă parte să aibă calitatea de profesionist, adică să acționeze în scopuri ce țin de activitatea de întreprinzător sau profesională, profesionistul poate fi atât persoană fizică, cât și persoană juridică.

Prin urmare, consumatorul se bucură de o protecție suplimentară a drepturilor și intereselor sale. În situația încălcării drepturilor subiective civile sau a intereselor legitime, consumatorul poate recurge la apărarea drepturilor, libertăților și intereselor legitime. În literatura juridică [1, p. 23] se menționează că

apărarea drepturilor subiective civile este activitatea titularilor drepturilor subiective civile încălcate ori contestate și a unui organ jurisdicțional desfășurată în vederea restabilirii situației anterioare încălcării sau contestării, în scopul exercitării firești, fără impedimente a drepturilor încălcate ori contestate. În general, apărarea drepturilor subiective civile și a intereselor legitime se poate realiza prin următoarele forme de apărare: forma judiciară, forma administrativ-judiciară, forma arbitrală, forma neguvernamental-judiciară și pe cale amiabilă.

Evident, cea mai frecventă formă de apărare a drepturilor utilizată este forma judiciară. În acest sens, art. 15 alin. (1) CC stipulează că apărarea drepturilor civile încălcate se face pe cale judiciară. Forma judiciară de apărare reprezintă activitatea instanțelor judecătorești, reglementată de normele de procedură civilă, desfășurată în scopul apărării drepturilor și intereselor legitime ale persoanei [11, p. 30]. Prin urmare, considerăm că și în cazul încălcării drepturilor consumatorului, în majoritatea cazurilor consumatorii vor apela la forma judiciară de apărare a drepturilor, adică se vor adresa instanței judecătorești cu acțiune civilă în acest sens.

Activitatea instanței judecătorești va fi îndreptată spre examinarea litigiului dedus judecării și restabilirea ordinii de drept. Modul de examinare și soluționare a cauzelor civile este reglementat de dreptul procesual civil, care stabilește condițiile de sesizare a instanței judecătorești. În plus, în funcție de specificul anumitor acțiuni civile, legislația poate prevedea exigențe suplimentare pentru depunerea cererii de chemare în judecată.

La examinarea cauzelor privind protecția drepturilor consumatorilor, instanțele judecătorești, în special, vor aplica prevederile *Codului civil* și *Legii privind protecția consumatorilor nr. 105 din 13.03.2003* [7], în funcție de specificul acțiunii de protecție a drepturilor consumatorului vor putea fi aplicate dispozițiile și legilor speciale în domeniu. De regulă, acțiunile promovate în justiție de către consumatori vor avea ca obiect: practici comerciale incorecte, neconformitatea produsului, neconformitatea serviciului, înlocuirea produsului de calitate corespunzătoare, revocarea contractului de consum, repararea prejudiciului cauzat.

Înainte de a examina specificul fiecărei acțiuni menționate în parte, trebuie să notăm faptul că pentru aceste tipuri de acțiuni civile legislația stabilește obligativitatea respectării procedurii prealabile de soluționare a litigiului. Procedura de soluționare prealabilă a cauzei pe cale extrajudiciară impune reclamantul la îndeplinirea unor acțiuni premergătoare adresării în instanța de judecată, care rezidă în adresarea unei reclamații părții opuse sau în necesitatea de a obține un refuz la această solicitare [10, p. 561]. Prin urmare, procedura prealabilă pentru consumator va consta în expedierea unei reclamații/pretenții profesionistului privind remedierea încălcării drepturilor. Calea extrajudiciară de soluționare a litigiului este prevăzută în scopul de oferi posibilitatea părților de a soluționa litigiul pe cale amiabilă, mult mai rapid și fără adresare în instanța de judecată. În situația în care consumatorul nu va obține răspunsul la reclamația înaintată sau profesionistul va refuza satisfacerea pretenției consumatorului, acesta din urmă va putea să se adreseze instanței judecătorești competente.

Aparent se creează impresia că obligativitatea respectării procedurii prealabile de soluționare a litigiului aduce atingere dreptului de accesul liber la justiție, garantat de art. 6 § 1 din Convenția europeană a drepturilor omului [5]. Însă, în urma examinării unei sesizări privind procedura prealabilă [6], Curtea Constituțională a indicat că dreptul de acces la justiție nu este un drept absolut, ci unul care poate suferi limitări, inclusiv de ordin procedural, în special, prin instituirea condițiilor de admisibilitate, domeniu în care statul se bucură de o anumită marjă de discreție, atât timp cât nu este afectată esența dreptului. Curtea Constituțională a stabilit în jurisprudența sa constantă faptul că reglementarea de către legislator, în limitele competenței care i-a fost conferită prin Constituție, a condițiilor de exercitare a unui drept – subiectiv sau procesual, inclusiv prin instituirea unor proceduri speciale, nu constituie o restrângere a exercițiului acestuia, ci doar o modalitate eficientă de a preveni exercitarea sa abuzivă, în detrimentul altor titulari de drepturi, ocrotite în egală măsură. Totodată, s-a reținut că dispozițiile legale referitoare la formalitățile și limitele de timp care trebuie îndeplinite pentru a formula o acțiune sunt destinate să asigure buna administrare a justiției și respectarea, în special, a principiului securității juridice.

Așadar, consumatorul la depunerea acțiunii în justiție va fi obligat să anexeze la cererea de chemare în judecată actele prin care probează expedierea în prealabil a reclamației profesionistului și, după caz, răspunsul negativ transmis de către părât. În caz contrar, judecătorul va restitui cererea de chemare în judecată, conform art. 170 alin. (1) lit. a) din *Codul de procedură civilă* [4] (în continuare – CPC), pe motiv că reclamantul nu a respectat procedura de soluționare prealabilă a cauzei pe calea extrajudiciară, inclusiv prin mediere, prevăzută de lege pentru categoria respectivă de cauze sau de

contractul părților. Restituirea cererii de chemare în judecată nu exclude posibilitatea adresării repetate în judecată a consumatorului, cu aceeași acțiune civilă, după respectarea procedurii prealabile.

În scopul sprijinirii depunerii acțiunilor privind protecția consumatorilor, consumatorii sunt scutiți de la plata taxei de stat. În acest sens, teza a doua al art. 31 alin. (2) din Legea nr. 105/2003 prevede că consumatorii sunt scutiți de taxa de stat în acțiunile privind protecția drepturilor sale. De asemenea, *Legea taxei de stat nr. 1216 din 03.12.1992* [8] în cadrul art. 4 alin. (1) pct. 7¹) stipulează că sunt scutiți de plata taxei de stat în instanțele judecătorești reclamantii – în acțiunile de protecție a drepturilor consumatorilor. Deci, reclamantul în acțiune privind protecția drepturilor consumatorului nu achită taxa de stat. În situația în care instanța va da câștig de cauză reclamantului, pârâtul va fi obligat, pe lângă restabilirea dreptului încălcat al consumatorului, să suporte plata taxei de stat de la care a fost scutit reclamantul, având în vedere prevederile art. 98 CPC.

Respectiv, de regulă, respectarea procedurii prealabile și scutirea de la plata taxei de stat reprezintă caracteristici comune pentru acțiunile de protecție a consumatorilor. În cele ce urmează, propunem de a identifica particularitățile fiecărei categorii de acțiuni care au ca obiect protecția drepturilor consumatorilor.

I. Practici comerciale incorecte:

Practica comercială reprezintă orice acțiune, omisiune, comportament, declarație sau comunicare comercială, inclusiv publicitate și comercializare, efectuate de un comerciant în strânsă legătură cu promovarea, vânzarea sau furnizarea unui produs consumatorilor. Legislația interzice practicile comerciale incorecte, care influențează în mod negativ drepturile și interesele consumatorilor. După cum prevede art. 13 din Legea nr. 105/2003, o practică comercială este incorectă dacă este contrară cerințelor diligenței profesionale și/sau denaturează sau este susceptibilă să denatureze, în mod esențial, comportamentul economic al consumatorului mediu la care ajunge sau căruia i se adresează ori al membrului mediu al unui grup, în cazul când o practică comercială este adresată unui anumit grup de consumatori.

Trebuie să menționăm faptul că în cazul acțiunii privind interzicerea practicii comerciale incorecte nu este obligatorie parcurgerea procedurii prealabile extrajudiciare de soluționare a litigiului. Respectiv, este posibilă adresarea imediată în instanța de judecată, fără expedierea prealabilă a unei reclamații comerciantului.

Practica comercială incorectă are ca obiect înșelarea, inducerea în eroare a consumatorilor pentru a determina pe aceștia de a încheia contractele cu agentul economic respectiv. Cu alte cuvinte, aceste practici duc la denaturarea concurenței libere, ceea ce reprezintă fundamentul economiei de piață într-un stat de drept. Așadar, în situația în care persoana consideră că un profesionist exercită o practică comercială incorectă, poate sesiza instanța de judecată cu o cerere de chemare în judecată. În cadrul procesului de judecată, comerciantul va fi obligat să probeze faptul că practica comercială este una corectă/conformă. Observăm că în cazul acestor categorii de litigii este inversată sarcina probației. Or, conform regulii generale prevăzute de art. 118 CPC, fiecare parte trebuie să dovedească circumstanțele pe care le invocă drept temei al pretențiilor și obiecțiilor sale dacă legea nu dispune altfel. Însă, în cadrul acțiunilor privind constatarea și/sau interzicerea unei practici comerciale incorecte, pârâtul va fi obligat să dovedească că practica comercială este corectă, în acest sens operând prezumția de vinovăție a comerciantului. Totodată, comerciantul este obligat să pună la dispoziția instanței judecătorești documente probatoare. În cazul în care aceste documente nu sunt prezentate și/sau dacă sunt recunoscute insuficiente, instanța va considera expunerile reclamantului ca fiind întemeiate.

În ipoteza în care instanța va admite acțiunea reclamantului privind practica comercială incorectă, va putea să dispună următoarele, în funcție de solicitările reclamantului:

- a) încetarea practicilor comerciale incorecte;
- b) interzicerea practicilor comerciale incorecte, chiar dacă acestea nu au fost încă aplicate, dar acest lucru este iminent;
- c) publicarea hotărârii judecătorești, integral sau parțial. Considerăm că în acest caz, instanța de judecată obligă pe comerciant de a publica hotărârea judecătorească la sediul acestuia, în interiorul spațiilor comerciale deținute, pe site-ul, pe pagina din rețea de socializare etc.
- d) publicarea unui comunicat suplimentar privind măsurile de redresare.

II. Neconformitatea produsului/serviciului:

Comerciantul răspunde față de consumator pentru orice neconformitate existentă la momentul când a fost livrat produsul/prestat serviciul. Produs/serviciu necorespunzător (defectuos) este acel produs/serviciu care nu corespunde cerințelor stabilite în actele normative sau declarate. În situația în care comerciantul a livrat un produs sau a prestat un serviciu neconform, consumatorul are dreptul de a solicita

să i se aducă produsul la conformitate gratuit, prin reparare sau înlocuire, să beneficieze de reducerea corespunzătoare a prețului sau restituirea contravalorii pentru acest produs prin rezoluțiunea contractului, fie să solicite remedierea gratuită a deficiențelor apărute la prestarea serviciului.

În situația în care consumatorul dorește repararea sau înlocuirea produsului, va expedia profesionistului o reclamație, repararea sau înlocuirea trebuie să fie făcută într-un termen ce nu depășește 14 zile calendaristice de la data la care consumatorul a adus la cunoștință vânzătorului neconformitatea produsului și l-a predat vânzătorului (art. 18 alin. (7) din Legea nr. 105/2003). Însă, termenul de 14 zile poate fi prelungit cu acordul consumatorului, având în vedere natura produsului și scopul pentru care consumatorul a solicitat produsul. În cazul în care, la momentul adresării consumatorului, agentul economic nu dispune de un produs similar cu cel returnat, consumatorul este în drept să ceară restituirea contravalorii produsului, iar vânzătorul este obligat să primească produsul respectiv și să restituie suma plătită (art. 18 alin. (11) din Legea nr. 105/2003). Consumatorul poate solicita, conform art. 18 alin. (14) din Legea nr. 105/2003, o reducere corespunzătoare a prețului sau restituirea contravalorii produsului prin rezoluțiunea contractului în cazurile în care:

- a) nu beneficiază de dreptul de reparație sau de înlocuire a produsului;
- b) vânzătorul nu a efectuat măsura reparatorie într-o perioadă de 14 zile calendaristice sau în termenul convenit cu consumatorul;
- c) vânzătorul, nu a efectuat măsura reparatorie fără a provoca, a provocat un inconvenient semnificativ pentru consumator;
- d) la apariția unei neconformități la produs după efectuarea deja a unei măsuri reparatorii, dacă consumatorul a refuzat repararea sau înlocuirea produsului;
- e) la depistarea neconformității produsului în termen de 6 luni de la livrarea produsului, dacă consumatorul a refuzat repararea sau înlocuirea produsului.

În conformitate cu prevederile art. 18⁵ din Legea nr. 105/2003, consumatorii, în perioada termenului de garanție, depune reclamațiile referitoare la produsele necorespunzătoare inițial vânzătorului sau prestatorului. Odată cu depunerea reclamației, consumatorul prezintă o copie de pe bonul de casă sau o copie de pe alt document care confirmă efectuarea cumpărăturii (inclusiv certificatul de garanție).

Respectiv, înainte de a se adresa în instanța de judecată, consumatorul este obligat să înainteze o reclamație comerciantului și numai dacă comerciantul nu va satisface reclamația consumatorului într-un termen de 14 zile calendaristice, va putea să se adreseze instanței judecătorești. În cazul în care consumatorul nu este de acord cu rezultatele examinării reclamației sau în cazul refuzului de a satisface reclamația, consumatorul va anexa la cererea de chemare în judecată copia de pe răspunsul vânzătorului sau, în cazul refuzului tacit, documentele care confirmă depunerea reclamației în adresa vânzătorului.

În plus, în cadrul examinării cauzei, comerciantul va fi obligat să dovedească vina consumatorului în ceea ce privește deficiențele apărute la produsul vândut/serviciul prestat prin expertiza tehnică efectuată de o terță parte competentă în domeniu. Așadar, va opera prezumția de vinovăție a comerciantului în livrarea produsului neconform sau prestarea serviciului neconform.

În ipoteza în care comerciantul ar avea posibilitatea înaintării acțiunii în regres, atunci când neconformitatea rezultată dintr-o acțiune sau dintr-o omisiune a producătorului ori a unui agent economic din același lanț contractual, considerăm că este necesară atragerea acestuia în proces în calitate de intervenient accesoriu din partea pârâtului. Intervenția accesorie este definită ca o cerere incidentală prin intermediul căreia o terță persoană, interesată în rezolvarea unui litigiu, intervine în procesul civil pentru apărarea drepturilor uneia dintre părți [9, p. 174]. Avantajul atragerii intervenientului accesoriu în proces pentru pârât constă în aceea că faptele și raporturile juridice stabilite prin hotărâre judecătorească irevocabilă vor crea efecte juridice la examinarea acțiunii de regres depuse împotriva intervenientului. În aceste condiții, recomandăm ca comerciantul să formuleze cererea de atragere în proces a producătorului în calitate de intervenient accesoriu.

III. Înlocuirea produsului de calitate corespunzătoare:

Legislația recunoaște consumatorului dreptul de a solicita comerciantului înlocuirea unui produs nealimentar de calitate corespunzătoare cu un produs similar celui procurat dacă acest produs nu-i convine ca formă, gabarite, model, mărime, culoare sau dacă nu-l poate utiliza conform destinației din alte cauze, cu efectuarea, în cazul diferenței de preț, a recalculului corespunzător. În această privință, consumatorul poate solicita înlocuirea produsului de calitate corespunzătoare în termen de 14 zile. Dacă produsul necesar pentru înlocuire lipsește, consumatorul are dreptul să rezilieze contractul, iar vânzătorul este obligat să-i restituie contravaloarea produsului (art. 19 alin. (2) din Legea nr. 105/2003). Comerciantul este obligat să înlocuiască produsul de calitate corespunzătoare numai dacă produsul nu este utilizat, nu și-a pierdut calitățile de consum și dacă există probe că a fost cumpărat de la comerciantul

respectiv. Însă, consumatorul nu poate solicita înlocuirea oricărui produs, lista produselor nealimentare de calitate corespunzătoare ce nu pot fi înlocuite cu un produs similar este stabilită în anexa la Legea nr. 105/2003.

Totodată, după cum arată art. 19 alin. (2) din Legea nr. 105/2003, dacă produsul necesar pentru înlocuire lipsește, consumatorul are dreptul să rezilieze contractul, iar vânzătorul este obligat să-i restituie contravaloarea produsului. Respectiv, în situația în care comerciantul refuză înlocuirea produsului de calitate corespunzătoare, consumatorul va putea să se adreseze instanței judecătorești. La cererea de chemare în judecată este necesar de anexat dovada înaintării reclamației/cererii de înlocuire a produsului și refuzul vânzătorului de a înlocui produsul.

IV. Repararea prejudiciului cauzat:

În principiu, cel care cauzează un prejudiciu altei persoane este obligat să repare prejudiciul cauzat. Cauzarea de prejudiciu antrenează răspunderea juridică civilă delictuală. În acest sens ia naștere raportul juridic obligațional, în virtutea căruia cel care a cauzat prejudiciul este obligat să-l repare. La fel, comerciantul este obligat la repararea prejudiciului cauzat de produsele, serviciile necorespunzătoare. În cadrul acestor acțiuni civile, consumatorul nu trebuie să respecte procedura prealabilă de soluționare a litigiului, acesta va trebui să dovedească existența și întinderea prejudiciului cauzat. Cu alte cuvinte, la examinarea acestor cauze avem aplicarea regulilor generale de examinare și soluționare a cauzelor civile. Aici trebuie să facem o singură remarcă, consumatorul va putea solicita repararea atât a prejudiciului material, cât și moral cauzat, de asemenea, nu va fi obligat să achite taxa de stat.

V. Revocarea contractului de consum:

În anumite cazuri, legea recunoaște dreptul consumatorului de a revoca contractul de consum. În acest sens, art. 1053 alin. (1) CC prevede că dreptul de revocare se exercită prin notificarea profesionistului. Consumatorul nu este obligat să justifice decizia de revocare. Revocarea contractului de consum reprezintă denunțarea unilaterală a contractului, efectul căreia constă în stingerea obligațiilor părților și restituirea prestațiilor deja executate, după caz. Dreptul de revocare poate fi exercitat în orice moment după încheierea contractului, dar înainte de expirarea termenului de revocare. În general, termenul de revocare este de 14 zile și începe să curgă de la data încheierii contractului (art. 1054 CC).

Așadar, dacă profesionistul refuză de a desface contractul în urma revocării parvenite de la consumator, acesta va putea să se adreseze în instanța de judecată cu o acțiune privind constatarea revocării contractului de consum și dispunerea restituirii părților în situația anterioară încheierii contractului. În plus, apreciem că dacă profesionistul se va adresa în instanța de judecată cu o cerere de obligare a părâtului la executarea prevederilor contractului de consum, consumatorilor se va putea apăra prin înaintarea acțiunii reconvenționale de constatare a revocării contractului.

În cadrul acțiunii de revocare a contractului, consumatorul este obligat să probeze exercitarea dreptului de revocare în conformitate cu dispozițiile legale. Cu alte cuvinte, trebuie să prezinte instanței judecătorești copia notificării profesionistului de revocare a contractului.

O particularitate a acțiunilor privind protecția drepturilor consumatorilor constă în aceea că aceste acțiuni pot fi promovate în justiție de către „reclamanții procesuali”. „Reclamanții procesuali” se caracterizează prin faptul că acestea pretind din punct de vedere procesual la intentarea și admiterea acțiunii civile, dar nu sunt afectați în nici un mod de hotărârea judecătorească adoptată pe marginea acțiunii sale, în acest sens având doar un interes procesual în cauza civilă [1, p. 204]. În această privință, CPC în cadrul art. 73 prevede că în cazurile prevăzute de lege, autoritățile publice, organizațiile, persoanele fizice pot adresa în judecată acțiune (cerere) în apărarea drepturilor, libertăților și intereselor legitime ale unor alte persoane, la cererea acestora, sau în apărarea drepturilor, libertăților și intereselor legitime ale unui număr nelimitat de persoane fizice. Organele, organizațiile, persoanele fizice care au intentat proces în apărarea intereselor unor alte persoane au drepturi și obligații procedurale de reclamant, cu excepția dreptului de a încheia tranzacție și a obligației de a achita cheltuielile de judecată.

Acțiunile de protecție a drepturilor consumatorilor pot fi promovate în justiție nu numai de consumatorii înșiși, ci și de către autoritățile administrației publice abilitate sau de către asociațiile obștești de consumatori. În acest context, menționăm că Agenția pentru Protecția Consumatorilor și Supravegherea Pieței realizează protecția drepturilor și intereselor legitime ale consumatorilor prin mijloacele prevăzute de lege, inclusiv prin adresare în instanța de judecată (art. 27 alin. (3) din Legea nr. 105/2003). De asemenea, asociațiile obștești de protecție a drepturilor consumatorilor pot depune în instanța de judecată acțiuni civile de protecție a drepturilor consumatorilor.

Rezumând cele relatate *supra*, punctăm că acțiunile privind protecția drepturilor consumatorilor se particularizează prin: obligativitatea respectării procedurii prealabile în cazurile neconformității produsului/serviciului, înlocuirii produsului de calitate corespunzătoare și revocării contractului de

consum; scutirea consumatorului de la plata taxei de stat; inversarea sarcinii probației în cazurile practicilor comerciale incorecte și neconformității produsului/serviciului; posibilitatea promovării acțiunilor privind protecția consumatorilor de către autoritățile administrației publice abilitate și de către asociațiile obștești de consumatori.

Bibliografie:

1. Belei, E. et. al. *Drept procesual civil: Partea generală*. - Chișinău: S.n. (Tipogr. «Lexon-Prim»), 2016.
2. Boroi, C.A. *Curs de drept civil: partea generală*. - București: Ed. Hamangiu, 2012.
3. *Codul civil al Republicii Moldova nr. 1107 din 06.06.2002*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-75 din 01.03.2019.
4. *Codul de procedură civilă al Republicii Moldova nr. 225 din 30.05.2003*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 285-294 din 03.08.2018.
5. *Convenția pentru apărarea drepturilor omului și a libertăților fundamentale. Roma, 04.11.1950*. Ratificată prin Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 1298 din 24.07.1990. În: *Tratate internaționale la care Republica Moldova este parte (1990 – 1998)*. Ediția oficială. Vol. 1, Chișinău: Moldpres, 1998.
6. Decizia Curții Constituționale de inadmisibilitate a sesizării nr. 23g/2020 privind excepția de neconstituționalitate a articolului 207 alin. (2) lit. f) din Codul administrativ (respectarea procedurii prealabile până la înaintarea acțiunii în contencios administrativ). [citată 26.01.2022]. Disponibil: https://www.constcourt.md/public/cdoc/decizii/d_56_2020_23g_2020_rou.pdf
7. *Legea privind protecția consumatorilor nr. 105 din 13.03.2003*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 126-131 din 27.06.2003.
8. *Legea taxei de stat nr. 1216 din 03.12.1992*. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 26-27 din 25.02.1998.
9. Leș, I. *Tratat de drept procesual civil. Vol. 1*. - București: Ed. Universul Juridic, 2014.
10. Prisac, A. *Comentariul Codului de procedură civilă al Republicii Moldova*. - Chișinău: Ed. Cartea Juridică, 2019.
11. Prisac, A. *Drept procesual civil. Partea generală*. - Chișinău: Ed. Cartier, 2013.

**UNELE REFLECȚII PRIVIND ASIGURAREA RESPECTĂRII PRINCIPIULUI
NONDISCRIMINĂRII COPIILOR ÎN LEGISLAȚIA ȘI PRACTICA REPUBLICII MOLDOVA**

Țarălungă Victoria, *doctor în drept, conferențiar universitar, Catedra de Drept, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, MEC, Cîribaș Gabriela, magistrul în drept.*

The international protection of the rights of the child, as an institution of international law, is guided by the branching principles of international human rights law, as well as by specific principles that exclusively regulate the legal position of the child. One of these is the principle of non-discrimination or equality of children. Discrimination is a serious persistent violation of human rights, affecting every aspect of life, and if it is not prevented or if the necessary measures are not taken to combat discrimination, it will lead to the exclusion, marginalization and dehumanization of those affected.

In this article, the authors conduct a research on some ways to ensure compliance with the principle of non-discrimination of children in the legislation and practice of the Republic of Moldova, with elucidation of gaps and problems in the field.

Key words: *child rights, non-discrimination, child protection.*

Interdicția discriminării constituie un principiu de bază în materia protecției drepturilor copilului, deoarece acesta asigură realizarea drepturilor și intereselor copilului nu doar în limitele Convenției Națiunilor Unite din 1989 cu privire la drepturile copilului (CDC), dar și în oricare alte sfere de activitate a copilului. Deși Convenția cu privire la drepturile copilului nu include nici o definiție a nondiscriminării, aceasta prezintă totuși un mesaj clar de interzicere a discriminării copiilor de orice gen și aduce un aport considerabil la dezvoltarea protecției internaționale a drepturilor omului prin faptul că: conține motive noi de discriminare în privința copiilor: originea etnică și existența unei incapacități (dizabilități); consacră motive „directe” de discriminare, ce rezultă din statutul personal sau din activitatea copilului, și „indirecte” legate de statutul personal al părinților sau persoanelor care îi înlocuiesc; solicită luarea de măsuri împotriva „tuturor formelor de discriminare” și nu se limitează doar la motivele de discriminare enumerate sau la problemele ridicate în cadrul Convenției; admite „discriminarea pozitivă” în rândurile copiilor (de ex.: protecția specială a copiilor lipsiți temporar sau permanent de mediul familial, a copiilor cu dizabilități etc.); subliniază faptul că obligația statelor-părți de a preveni discriminarea este una pozitivă, presupunând eșalonarea măsurilor necesare: reexaminarea, monitorizarea, alinierea legislativă, planificarea strategică, conștientizarea populației, campanii de educare și informare etc.

Comitetul Națiunilor Unite pentru drepturile copilului a recomandat ca, împreună cu alte articole ale Convenției cu privire la drepturile copilului considerate drept principii generale, principiul

nediscriminării să fie prevăzut în cadrul legislativ și în strategiile referitoare la copii. Acest Comitet a menționat adesea necesitatea unui demers „activ” pentru combaterea practică a discriminării: „Comitetul atrage atenția asupra faptului că principiul nediscriminării, așa cum este el prevăzut în art.2 al Convenției, trebuie să fie temeinic aplicat, iar demersurile pentru eliminarea discriminării față de anumite grupuri de copii, îndeosebi față de cei de sex feminin, trebuie să fie mai active” [19].

Simpla regîndire a principiului nediscriminării în cadrul legislativ intern nu este suficientă pentru punerea în practică efectivă a acestui principiu fiind necesare alte strategii. Astfel, în comentariile pe care le-a făcut la Rapoartele Inițiale, Comitetul pentru drepturile copilului a propus diferite forme de acțiune, printre care [6, p. 34]: inițierea unor campanii de informare și conștientizare asupra rolului nefast al discriminării; dezvoltarea unor strategii larg cuprinzătoare; implicarea conducătorilor politici, religioși și comunitari în influențarea comportamentului general și descurajarea discriminării; întocmirea de statistici și culegeri de informații cu scopul identificării discriminării în ceea ce privește accesul la anumite drepturi; includerea CDC în procesele educative din școli și în programele de formare etc.

În Republica Moldova, principiul egalității și interzicerea discriminării nu sunt elemente de dată recentă, astfel de prevederi existînd și înainte de 2012 atât în legislația URSS, cît și în Constituția Republicii Moldova și în alte acte normative, cum ar fi Codul Muncii.

Art. 16 din Constituția Republicii Moldova [2] prevede că „*toți cetățenii Republicii Moldova sunt egali în fața legii și a autorităților publice, fără deosebire de rasă, naționalitate, origine etnică, limbă, religie, sex, opinie, apartenență politică, avere sau origine socială*”. După cum putem observa vârsta persoanei nu este deloc menționată printre cele mai importante indicii care exclud discriminarea și inegalitatea în drepturile și libertățile omului. Considerăm că ar fi rațional să fie introdusă o rectificare ce ar include în enumerarea temeiurilor de interzicere a discriminării persoanelor noțiunea de „vîrstă”, numind-o, după temeiul de „sex”. Rectificarea dată are drept scop de a restabili echitatea socială și de a concretiza principiul egalității în drepturi ai copiilor, recunoscînd integritatea calității de subiect de drept al copilului de rînd cu cetățenii adulți. Sistemul drepturilor și libertăților trebuie să fie dezvoltată și realizată astfel, încît să fie preîntîmpinată lezarea statutului juridic al copilului din partea unor persoane sau grupuri [18, p. 257].

Concomitent, art. 4 al Constituției garantează nu doar drepturile și libertățile fundamentale ale omului, consacrate de Constituție, dar și principiile și normele unanim recunoscute ale dreptului internațional. Principiile și normele unanim recunoscute ale dreptului internațional, tratatele internaționale ratificate și cele la care Republica Moldova (RM) a aderat, sunt parte componentă a cadrului legal al Republicii Moldova și devin norme ale dreptului intern. Dacă există neconcordanțe între pactele și tratatele internaționale privind drepturile fundamentale ale omului și legile interne ale Republicii Moldova, potrivit dispozițiilor art. 4 alin. (2) din Constituție, organele de drept sunt obligate să aplice reglementările internaționale” [8].

Principiul nediscriminării este consacrat și în art.3 al Legii RM nr.338 privind drepturile copilului [10], care prevede: „*Toți copiii sînt egali în drepturi fără deosebire de rasă, naționalitate, origine etnică, sex, limbă, religie, convingeri, avere sau origine socială.*” După cum se observă dispoziția acestui articol nici pe departe nu enumeră toate temeiurile discriminării consacrate în CDC, în baza căreia, RM s-a angajat să respecte drepturile care sînt enunțate în prezenta Convenție și să le garanteze tuturor copiilor care țin de jurisdicția sa, fără nici o discriminare, indiferent de rasa, culoarea, sexul, limba, religia, opinia politică sau altă opinie a copilului sau a părinților sau a reprezentanților săi legali, de originea lor națională, etnică sau socială, de situația materială, de incapacitatea lor, de nașterea lor sau de altă împrejurare.(par.1 art. 2 al CDC).

Remarcăm că legiuitorul național a „omis” așa temeiuri de discriminare ca: opinia părinților sau a reprezentanților legali, culoarea, originea națională, etnică, situația materială, incapacitatea copilului, nașterea copilului sau „altă împrejurare”, precum și acele temeiuri „indirecte”, prevăzute de par.2 al art.2 al CDC, în legătură cu statutul personal sau cu activitatea părinților sau a persoanelor care-i înlocuiesc. Includerea formulării generale de „altă împrejurare” pare extrem de importantă, excluzându-se prin aceasta orice temeii posibil de discriminare a copilului.

Republica Moldova a adoptat o lege-cadru cu privire la prevenirea și combaterea discriminării abia în anul 2012, și anume *Legea RM nr. 121 cu privire la asigurarea egalității* [11]. Acquis-ul Uniunii Europene (UE) a stat la baza adoptării legislației naționale în 2012 și prin armonizarea legislației la acquis-ul UE, Republica Moldova ar asigura condițiile necesare pentru protecția locuitorilor săi împotriva discriminării. Astfel, Legea RM nr. 121 a fost adoptată inclusiv pentru a crea cadrul necesar aplicării Directivei 2000/43/CE și Directivei 2000/78/CE [4, 5].

Legea nr. 121 din 25 mai 2012 privind asigurarea egalității interzice discriminarea în baza următoarelor criterii „*rasă, culoare, naționalitate, origine etnică, limbă, religie sau convingeri, sex, vârstă, dizabilitate, opinie, apartenență politică sau orice alt criteriu similar*” în sferile politică, economică, socială, culturală și alte sfere ale vieții. După cum putem observa, Legea RM nr.121 adoptată la 25 mai 2012 oferă un cadru consolidat, care răspunde provocărilor actuale din societate, introduce elemente noi de protecție armonizate standardelor europene, indică unele remedii legale pentru cazurile de discriminare și stabilește un mecanism instituțional de combatere a discriminării și asigurare a egalității prin înființarea *Consiliului pentru Prevenirea și Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității* (în continuare *Consiliul Nediscriminare*) [20], a cărui activitate este reglementată prin Legea nr. 298 din 21 decembrie 2012 [12].

Instituția națională de egalitate este mandatată cu asigurarea standardelor referitoare la egalitate și nediscriminare a normelor interne, prevenirea discriminării, inclusiv prin sensibilizarea populației și primirea și analizarea plângerilor în cazuri de discriminare și constatarea de contravenții acolo unde este cazul. În cazul constatării faptei de discriminare, Consiliul Nediscriminare poate formula recomandări, care pot fi atacate în fața instanțelor în procedura contenciosului administrativ. În afară de recomandări, în cazul constatării contravenției cu elemente discriminatorii, Consiliul Nediscriminare prezintă în instanța de judecată cauza pentru confirmarea contravenției, conform normelor Codului Contravențional.

Consiliul Nediscriminare nu poate aplica sancțiuni sau acorda daune victimelor discriminării. Persoanele care se consideră victime ale discriminării pot depune direct cereri de chemare în judecată în fața instanțelor civile, cu respectarea regulilor de procedură civilă, în baza cărora pot obține constatarea faptei de discriminare și obține prejudicii. Sancțiunile contravenționale pot fi stabilite doar în cadrul procedurilor contravenționale, după constatarea contravenției de Consiliul Nediscriminare.

Art. 1 alin. (1) al Legii 121 cu privire la asigurarea egalității prevede protecția împotriva discriminării „*fără deosebire de rasă, culoare, naționalitate, origine etnică, limbă, religie sau convingeri, sex, vârstă, dizabilitate, opinie, apartenență politică sau orice alt criteriu similar*”. Spre deosebire de Constituția RM, Legea RM nr. 121 nu include expres criteriile „*avere sau origine socială*” dar prevede expres criteriul „*orientarea sexuală*” pentru relațiile de muncă și include o listă deschisă de criterii. Capitolul II al Legii RM nr. 121 reglementează detaliat care acțiuni constituie discriminare în câmpul muncii, în domeniul educației și privind accesul la serviciile și bunurile disponibile publicului.

Mai multe prevederi ale Legii 121 au fost contestate la Curtea Constituțională, contestații respinse de aceasta din urmă la 8 octombrie 2013 [3]. În sesizare s-a argumentat, printre altele, că sintagma „*orice alt criteriu similar*” este completată de sintagma „*orientare sexuală*”, iar ultima aduce atingere demnității omului, garantată de art. 1 alin. (3) al Constituției RM și nu este prevăzută expres în art. 16 al Constituției RM.

Autorul sesizării a invocat și neconstituționalitatea instituirii unui organ nou, și anume a Consiliului Nediscriminare, argumentând că „*justiția se înfăptuiește în numele legii numai de instanțele judecătorești*”. A fost contestată și modalitatea de prevedere a sarcinii probei în Legea 121, care, potrivit autorului sesizării, contravine principiului prezumției nevinovăției.

Curtea Constituțională a RM a respins sesizarea cu privire la toate capetele de cerere. Cu privire la sintagma „*orice alt criteriu similar*”, Curtea a menționat prioritatea normelor internaționale cu privire la drepturile omului și a invocat prevederile art. 14 al CEDO, care, de asemenea, include o listă exhaustivă și nu limitată de criterii în baza cărora este interzisă discriminarea. De asemenea, Curtea a menționat că art. 16 al Constituției RM completează alte dispoziții substanțiale ale Constituției și nu urmează a fi interpretat în mod restrictiv, ca asigurând egalitatea doar în baza criteriilor enumerate expres [7, p. 27].

Cu privire la constituționalitatea înființării Consiliului Nediscriminare, Curtea a menționat că deciziile acestuia pot fi contestate în instanțele de judecată. Curtea Constituțională a RM nu a găsit argumente care ar demonstra o legătură causală între prevederile Legii RM nr. 121 cu privire la crearea și la atribuțiile Consiliului Nediscriminare și pretinsa încălcare a art. 114 al Constituției RM. Cu privire la sarcina probațiunii în cauzele de discriminare, Curtea a considerat ca fiind nepotrivită contestarea prevederilor Legii RM nr. 121 dat fiind faptul că acestea în mod expres exclud faptele ce atrag răspunderea penală. Este salutară decizia Curții Constituționale de respingere a sesizării respective, care este una evident nefondată și denotă o interpretare îngustă a universalității drepturilor omului. În același timp, este regretabil faptul că Curtea Constituțională nu și-a expus opinia cu privire la argumentul referitor la „*orientarea sexuală*” și nu a clarificat că această prevedere nu încalcă în nici un fel demnitatea umană, ci este conformă standardelor internaționale cu privire la drepturile omului, așa cum demonstrează în mod constant jurisprudența Curții Europene a Drepturilor Omului [7, p. 28].

Formele de discriminare cel mai des întâlnite sunt: *discriminarea directă*, *discriminarea indirectă*, *hărțuirea și instigarea la discriminare*. Discriminarea directă este definită în art. 2 al Legii nr. 121 ca tratarea unei persoane în baza oricăruia dintre criteriile protejate într-o manieră mai puțin favorabilă decât tratarea altei persoane într-o situație comparabilă. De exemplu, excluderea de la orele de clasă a unei eleve pentru că este de etnie romă reprezintă o faptă de discriminare directă

Discriminarea *directă* se produce atunci când o persoană este tratată mai puțin favorabil decât o altă persoană este, a fost sau va fi tratată într-o situație comparabilă, pe baza oricăruia dintre motivele protejate. În condițiile unui fapt de discriminare directă motivul sau intenția discriminatorului este lipsită de relevanță, problema este dacă victimele au fost tratate mai puțin favorabil sau nu în comparație cu alte persoane. „Tratamentul mai puțin favorabil” sau „tratament diferențiat” poate include respingere, refuz, excludere, oferirea unor termeni și condiții mai puțin favorabile sau a unor servicii mai proaste sau refuzarea dreptului la o alegere sau la o oportunitate.

Pentru a stabili existența, dincolo de orice dubiu a unei discriminări directe, este necesar să se identifice un comparator real sau ipotetic ale cărui caracteristici relevante sunt la fel sau aproape la fel, dar care este, a fost sau ar fi tratat mai favorabil decât presupusa victimă. Nu este necesar să se demonstreze că persoana tratată mai puțin favorabil este, de fapt, un membru al categoriei protejate/motivului protejat. Pe bună dreptate sau nu, această persoană ar putea fi percepută ca o persoană căreia i se aplică acest motiv, sau ar putea fi asociată cu cineva pentru care se aplică acest motiv, sau este considerată a fi o persoană căreia i se aplică acest motiv; precum și promovarea unei intenții de a trata oamenii mai puțin favorabil cu privire la oricare dintre motivele protejate poate duce la discriminare directă și declanșează, cel puțin, o *praesumptio iuris tantum* de discriminare *prima facie* [13, p.47].

În acest context, prezintă interes Decizia din 10 august 2021 a Consiliului Nediscriminare în Cauza nr. 71/21 [21]. Obiectul plângerii constituie discriminarea directă pe criteriul de particularități speciale ale copilului în acces la serviciile cu caracter educativ. Petiționara susține că, în anul 2020, a încheiat mai multe contracte de prestării servicii cu „ELDORADO KIDS” SRL (Centrul pentru dezvoltarea copiilor „STARKIDS”), care aveau ca obiect servicii educative pentru copii, jocuri, plimbări, etc. Petiționara menționează că, la expirarea duratei contractului nr. 170 din 03 noiembrie 2020 (încheiat în interesele minorului născut în decembrie 2014), directoarea Centrului pentru dezvoltarea copiilor „STARKIDS” a refuzat prelungirea acestuia, în mod repetat, invocând faptul că „specialiștii nu se descurcă cu minorul, care ar avea nevoie să frecventeze grădinița cu un însoțitor, iar ei nu permit așa ceva în aceasta instituție”. Totodată, aceasta a afirmat faptul că „prestatorul își rezerva dreptul de a alege copiii după bunul sau plac”.

Faptele constatate reprezintă discriminare directă de particularități speciale ale copilului (presupusă deficiență de incluziune) în acces la serviciile cu caracter educativ. În vederea prevenirii faptelor similare pe viitor, Consiliul recomandă reclamatei (i) să excludă din contractul de prestări servicii cu caracter educațional clauza discriminatorie ; (ii) să dispună organizarea unei sesiuni de instruire în domeniul nediscriminării în special pentru educarea și sporirea capacităților cadrelor didactice în domeniul educației incluzive cu accent pentru incluziunea copiilor despre care se presupune că au probleme de integrare în grup; (iii) să elaboreze un regulament intern în vederea prevenirii situațiilor discriminatorii în prestarea serviciilor cu caracter educative [21].

Discriminarea *indirectă* este consacrată în art. 2 al Legii RM nr.121 ca fiind ”orice prevedere, acțiune, criteriu sau practică aparent neutră care are drept efect dezavantajarea unei persoane față de o altă persoană în baza criteriilor stipulate de prezenta lege, în afară de cazul în care acea prevedere, acțiune, criteriu sau practică se justifică în mod obiectiv, printr-un scop legitim și dacă mijloacele de atingere a acelui scop sînt proporționale, adecvate și necesare” [11].

Astfel, discriminarea indirectă se produce atunci când o dispoziție, un criteriu sau o practică aparent neutră ar supune persoanele pentru care se aplică unul dintre motivele protejate la un anume dezavantaj, în comparație cu alte persoane, cu excepția cazului în care dispoziția, criteriul sau practica în cauză este justificată în mod obiectiv. Pentru a fi justificată în mod obiectiv, dispoziția, criteriul sau practica trebuie să aibă un scop legitim și trebuie să fie un mijloc adecvat și necesar pentru atingerea acestui obiectiv [9, p. 25-26].

Dispoziția, criteriul sau practica trebuie să para ca fiind „neutre” în ceea ce privește toate motivele protejate; dacă se referă în mod explicit la sau vizează unul din motivele protejate (de exemplu, să fie alb), este foarte probabil să fie discriminare directă. Dispoziția, criteriul sau practica poate fi o cerință formală, cum ar fi o cerință pentru un loc de muncă sau pentru admiterea la o școală sau universitate; aceasta poate fi o procedură asupra căreia s-a convenit, cum ar fi criteriile de selecție pentru concediere; aceasta poate fi o regulă sau practică informală cum ar fi recrutarea din gură în gură.

În unele cazuri, dezavantajul va fi evident și nu în litigiu, de exemplu, situația în care un cod vestimentar care să interzică purtatul de articole pentru acoperirea capului ar fi în dezavantajul femeilor musulmane și al bărbaților Sikh. În alte cazuri, unele date ar putea să trebuiască să fie colectate pentru a arăta dezavantajul, de exemplu, pentru a arăta că selectarea lucrătorilor part-time pentru prima disponibilizare ar constitui un dezavantaj pentru angajații de gen feminin depinde de dovezile precum că femeile, în mod disproporționat, lucrează mai multe part-time decât bărbați și nu există mai puțini bărbați decât femei care să muncească cu normă întreagă; o dispoziție, un criteriu sau o practică poate fi obiectiv justificată într-o situație și nu poate fi justificată în mod obiectiv în alta [13, p. 48].

Obiectul plângerii depuse Consiliului Nediscriminării în cauza nr. 177/19 [22] a fost discriminarea pe criteriu de convingeri în procesul educațional. Petiționarul a notat că în curtea grădiniței nr. 150 din str. Matei Basarab 4, în apropierea terenului de joacă pentru copii, se construiește o biserică creștin ortodoxă. Petiționarul susține că, în timpul orelor de program, copiii sunt duși organizat în localul construit și participă la ceremoniile oficializate. Petiționarul declară că această situație este una discriminatorie în raport cu persoanele (copii) care au credințe non-ortodoxe și subliniază că astfel de măsuri nu sunt binevenite într-un stat laic.

Analizând materialele dosarului, Consiliul Nediscriminare decide că faptele constatate reprezintă discriminare indirectă pe criteriu de convingeri în procesul educațional. Consiliul conchide că autoritățile responsabile trebuie să întreprindă toate măsurile corespunzătoare astfel încât să mențină neutralitatea sistemului educațional în afara oricărei influențe religioase și să se axeze pe acțiuni menite să asigure calitatea educației. Consiliul a recomandat Ministerului Educației, Culturii și Cercetării să emită o circulară către organele locale de specialitate în domeniul învățământului și instituțiile de învățământ la toate nivelurile pentru asigurarea caracterului laic al educației, inclusiv (i) neadmiterea edificării și amplasării lăcașelor de cult în incinta sau pe teritoriul instituțiilor de învățământ, (ii) neadmiterea desfășurării ceremoniilor cu caracter religios în incinta sau pe teritoriul instituțiilor de învățământ [22].

În cauza nr. 68/20 examinată de către Consiliul Nediscriminare persoanele interesate notează că, mai multe acte normative ale Ministerului Educației, Culturii și Cercetării și anume: Regulamentul cu privire la examenul de absolvire a gimnaziului, Regulamentul cu privire la examenul național de bacalaureat cât și Instrucțiunea privind procedurile specifice de examinare a elevilor cu CES, nu conțin reglementări specifice care ar asigura susținerea examenelor de absolvire în condiții adaptate rezonabil pentru toți elevii cu necesități speciale pentru a asigura respectarea principiului egalității. Persoanele interesate indică că, aceste prevederi conțin lista obiectelor permise și interzise candidaților. Candidaților li se permite să intre în sala de examen doar cu: pix, creion simplu, radieră și riglă. Candidaților le este interzis să intre în sală cu telefoane mobile, stații de emisie-recepție a informației sau alte dispozitive electronice, fapt care defavorizează elevii cu CES care au nevoie de echipamente/dispozitive medicale cum ar fi spre exemplu: aparate auditive, defibrilatoare, dispozitive medicale specifice de administrare a insulinei și monitorizare a insulinei, stilou-seringă cu insulină, set glucometru pentru determinarea glicemiei sau sistem de monitorizare continuă a glucozei, și/sau pompă cu sistem de infuzie continuă a insulinei, telefon mobil – pentru a transmite datele citite de pe senzorii glicemici etc. [23].

Analizând materialele dosarului, Consiliul Nediscriminare stabilește că situația supusă examinării relevă în mod direct din dispozițiile legislației în vigoare. Astfel, în conformitate cu prevederilor art. 12 alin. (1) lit. a) Consiliul a examinat corespunderea legislației în vigoare cu standardele privind nediscriminarea și a decis că faptele constatate reprezintă discriminare indirectă pe criteriu de dizabilitate și stare de sănătate în cadrul evaluării la examenele naționale de absolvire a învățământului gimnazial și liceal. Consiliul a recomandat Ministerului Educației, Culturii și Cercetării să inițieze procedura de modificare a Regulamentelor și Instrucțiunii vizate pentru a asigura tuturor absolvenților condiții corespunzătoare stării de sănătate și necesităților particulare în cadrul evaluării la examenele naționale de absolvire a învățământului gimnazial și liceal conform recomandărilor Consiliului [23].

Hărțuirea este o formă de discriminare atunci când se înregistrează un comportament indezirabil legat de unul din motivele protejate având drept scop sau efect lezarea demnității unei persoane și/sau crearea unui mediu de intimidare, ostil, degradant, umilitor sau ofensator. Conform art. 2 din Legea RM nr.121 hărțuire este „orice comportament nedorit care conduce la crearea unui mediu intimidant, ostil, degradant, umilitor sau ofensator, având drept scop sau efect lezarea demnității unei persoane pe baza criteriilor stipulate de prezenta lege”.

La stabilirea faptului dacă a avut loc hărțuirea, nu este necesară identificarea unui comparator. Comportamentul nedorit poate include orice fel de comportament, inclusiv cuvinte exprimate oral sau în scris sau abuz, imagini, graffiti, gesturi, expresii faciale, mimică, glume, farse sau contact fizic. Un incident care este suficient de grav poate ajunge să fie catalogat ca hărțuire. Un comportament va fi legat

de un motiv protejat în cazul în care motivul se aplică persoanei care reclamă hărțuirea sau dacă există vreo legătură cu motivul protejat. O astfel de persoană ar putea suferi de hărțuire, deoarece aceasta este percepută în mod eronat ca fiind o persoană căreia i se aplică acest motiv sau din cauza asocierii ei cu cineva căruia i se aplică acest motiv, cum ar fi un membru al familiei sau un prieten, fie pentru că această persoană este cunoscută că sprijină persoanele cărora acest motiv li se aplică [13, p. 49].

În acest context, prezintă interes Decizia Consiliului Nediscriminării din 5 februarie 2015 în cauza nr. 187/14 - *L.A. vs. Academia Internațională pentru Copii „FasTracKids”*. Din probele acumulate la dosar și din susținerile părților, Consiliul observă că petiționara invocă hărțuirea fiicei sale minore în instituția privată de învățământ Academia Internațională pentru copii „FasTracKids” în baza rasei sale, fapt care a dus la umilirea demnității copilului. În special petiționara susține că instituția reclamată a tolerat un incident între copii, unde fiica ei de doar 5 ani a fost numită „țigancă urâtă” și despre care s-a spus că „țigani sunt proști, murdari, fură și mănâncă copiii”. Petiționara indică că este de etnie Romă și ea, și fiica ei, iar astfel de adresări i-au cauzat copilului stres profund. Din cele relatate de petiționară, Consiliul notează că exprimările „țigancă urâtă” și „țigani sunt proști, murdari, fură și mănâncă copiii” constituie un comportament nedorit care putea duce la crearea unui mediu intimidant, degradant, umilitor pentru copil, a cărui rasă a devenit, astfel, temei de lezare a demnității sale.

Consiliul Nediscriminare a decis în unanimitate că faptele expuse în plângere constituie hărțuire rasială a minorei, după cum prevede art. 1 și 2 din Legea nr. 121 privind asigurarea egalității. Instituția reclamată, Academia Internațională pentru copii „FasTracKids”, va aduce scuze minorei și familiei acesteia în forma scrisă sau verbală spre satisfacția petiționarei, și, de asemenea, va aduce la cunoștința corpului didactic prezenta decizie și va adopta măsuri pentru a preveni oricare formă de discriminare în activitățile sale pe viitor.

Spre regret, hărțuirea este încă una dintre modalitățile prin care copiii sunt discriminați în mediul școlar. Fie că de profesori sau de colegi, mulți copii au de suferit drastic din cauza hărțuirii permanente de care au parte la școală. Aceștia sunt loviți, umiliți, batjocoriți, de către ceilalți în mod constant doar pentru că nu au aceleași principii, au altă religie sau nu au surse financiare îndeajuns pentru a avea parte de aceleași privilegii ca și ceilalți copii. Unii elevi sunt hărțuiți pe o perioadă scurtă de timp, cât există o problemă în familiile lor, iar dacă aceștia încep să prezinte un comportament dorit de ceilalți atunci problemele lor se opresc, iar comportamentul hărțuitor al celorlalți încetează.

Apar diferite cazuri în presă unde se vorbește despre profesori care hărțuiesc sexual eleve, unde băieții din clasele mai mari hărțuiesc fetele din clasele mai mici, nemaivorbind de situațiile când despre acest fapt este cunoscut în școală de către administrație, dar nimeni nimic nu poate face pentru că elevul cutare este fiul unui funcționar din cadrul primăriei, a consiliul raional sau este fiul directorului și nimeni nu-și dorește să fie alungat din școală pentru o problemă care în viziunea lor nu e chiar atât de gravă. Însă acest comportament de hărțuire sexual manifestat de elevi ar cade sub incidența art. 173, Codul Penal al Republicii Moldova care stabilește răspunderea pentru infracțiunea de hărțuire sexuală, adică pentru manifestarea unui comportament fizic, verbal sau nonverbal, care lezează demnitatea persoanei ori care creează o atmosferă neplăcută, ostilă, degradantă, umilitoare sau insultătoare cu scopul de a determina o persoană la raporturi sexuale ori la alte acțiuni cu caracter sexual nedorite, săvârșite prin amenințare, constrângere sau șantaj.

Totodată, acolo unde avem hărțuirea sexuală, inevitabil ajungem și în situația când multe eleve sunt violate de către colegii acestora și nimeni nu află despre acest fapt pentru că după săvârșirea faptei, acestea sunt amenințate de către agresori în cazul în care divulgă faptele acestora. În ultimul timp, chiar și în presă apar știri unde fetele sunt violate într-o manieră agresivă, înjosind fetele și prin alte acțiuni ofensatoare decât acele cu caracter sexual [1, p. 18].

Chiar dacă suntem prezenți în situația unor fapte de hărțuire sexuală sau viol a fetelor sau chiar a băieților (de către alți băieți), de multe ori acestea nici nu sunt cunoscute de către conducerea instituțiilor de învățământ, părinți, nemaivorbind de poliție. Și aceasta se întâmplă datorită faptului că victimele se tem să divulge acest incident sau incidente care au trebuit să le trăiască. Prin urmare, foarte rar se întâmplă ca copiii victime să se adreseze unui profesor pentru că nu îi crede nimeni, pentru că nu au probe îndeajuns de convingătoare care să ateste comportamentul discriminatoriu al celui care îi hărțuiește, astfel stau și îndură în fiecare zi același tratament sperând să finiseze mai repede școala și să plece, uitând de perioada studiilor ca de un vis urât. Părinții la fel rar când află de situația copiilor săi de la școală și asta pentru că copiilor le este frică de reacția părinților, le este frică că dacă ei vor spune despre aceasta sau vor scrie plângeri la poliție, situația lor va deveni și mai complicată, iar decât să-și complice viața, mai degrabă stau și rabdă tot, fără a se plânge de ceva [1, p. 18].

Avocatul Poporului pentru drepturile copilului salută numeroasele inițiative de prevenire a violenței în privința copiilor, implementate de Ministerul Educației și Cercetării. Totodată, conchide că acțiunile întreprinse în mare parte sunt ineficiente. Autoritățile de resort până în prezent nu pot asigura interzicerea și eliminarea formelor de discriminare și violență între copii și în privința copiilor în instituțiile de educație. În opinia Ombudsmanului Copilului, rezultatele măsurilor întreprinse sunt limitate din cauza lipsei de cunoștințe și abilități ale personalului didactic și administrativ de a gestiona situațiile de conflict, lipsei de informare și înțelegere a pericolului violenței împotriva copiilor și a cauzelor de bază, cât și din lipsa sau numărul insuficient de psihologi în instituțiile de educație. Eforturile sunt concentrate mai mult pe simptome și consecințe, decât pe cauze. Aplicarea cadrului legal în practică este nesatisfăcătoare, strategiile existente sunt mai mult fragmentate decât unificate și nu își au efectul scontat, iar mijloacele financiare alocate pentru rezolvarea acestor probleme sunt inadecvate. Opiniile și practicile răspândite în societate și cultură contribuie la persistența violenței [15, p. 48]. Avocatul Poporului pentru drepturile copilului a propus completarea Codului Educației cu un nou principiu „nonviolență” și introducerea unui nou capitol privind eliminarea violenței în instituțiile de educație, iar bulling-ul să fie definit prin dispozițiile unui articol separat.

În afară de discriminarea directă și indirectă, o altă formă frecvent întâlnită este *instigarea la discriminare*. În conformitate cu Legea RM nr. 121 cu privire la asigurarea egalității ”instigare la discriminare este orice comportament prin care o persoană aplică presiuni sau afișează o conduită intenționată în scopul discriminării unei terțe persoane pe baza criteriilor stipulate de prezenta lege”. Instigarea poate fi una la discriminare directă (de exemplu: la a respinge sau la a exclude orice persoană căreia i se aplică un anumit motiv protejat) sau instigarea poate fi una la discriminare indirectă (de exemplu, la aplicarea unui criteriu care ar dezavantaja oamenii cărora li se aplică un motiv anumit).

Pentru calificarea instigării la discriminare nu este necesar ca instigarea să fi dus la rezultatul urmărit: acela ca cineva să discrimineze o terță persoană. Este suficient că demersurile instigatoare au fost lansate în public sau asupra celorlalți – fie se aplică presiuni asupra unui interpus, fie se afișează (public) o conduită intenționată în scopul discriminării unei terțe persoane. Spre deosebire de celelalte forme de discriminare, în cazul instigării la discriminare, fapta se săvârșește cu vinovăție sub forma intenției directe, caracterizată prin scop – acela de a determina pe alții să discrimineze terțe persoane. Ținând cont de faptul că Legea RM nr. 121 folosește termenul *comportament*, înseamnă că fapta poate fi săvârșită prin diverse tipuri de acțiuni, inclusiv prin discurs public, cu condiția de a fi de natură să exercite presiune sau să se caracterizeze prin intenție [9, p. 29].

În *Observațiile finale din anul 2017 cu privire la raportul periodic combinat al patrilea și al cincilea al Republicii Moldova* [14], Comitetul pentru drepturile copilului, observând eforturile statului nostru în domeniul prevenirii și combaterii discriminării, recomandă ca Republica Moldova să-și intensifice eforturile pentru a asigura eliminarea reală a oricărei forme de discriminare împotriva copiilor cu dizabilități, copiilor aparținând minorităților etnice, în special copiii de etnie romă, copiii din comunitatea LGBTI și alte grupuri de copii aflați în situații vulnerabile, inclusiv copiii care trăiesc în sărăcie, copiii ai căror părinți au emigrat peste hotare și copiii străzii. Aceste măsuri ar trebui să includă, printre altele, modificarea legilor relevante, instruirea permanentă a poliției privind sensibilitatea și receptivitatea la minorități și campanii de conștientizare și educație, în special la nivel de comunitate și în școli.

Ce ține de sistemul de învățământ, vom începe prin a zice că orele pe care le petrec copiii la școală sunt cele care își lasă cel mai mult amprenta asupra stării lor fizice și psihice, de aceea este foarte important ca mediul lor de învățământ să prezinte un grad de confort psihologic ridicat, pentru ca aceștia să se poată dezvolta armonios, să învețe cât mai bine și să poată utiliza mai apoi cunoștințele care le primesc pentru aș-i construi o carieră profesională în viitor. Deși acest fapt este cunoscut de majoritatea atât a elevilor cât și a cadrelor didactice, momentele când elevii sunt discriminați în cadrul școlii, astfel lezându-se dreptul la o educație incluzivă și egală, sun tot mai dese. Copiii se plâng că sunt agresați sau umiliți pentru că aparțin unei alte religii, sunt de altă etnie, culoare, naționalitate sau limbă pe care o vorbesc. Cel mai grav e că aceștia sunt nedreptățiți nu doar de alți colegi ci și de profesori și de părinții celorlalți copii, considerându-i nelalocul lor printre ceilalți. Având la bază răspunsurile din cadrul chestionarului privind discriminarea în școli putem constata că printre cele mai importante probleme se află: lipsa de transport pentru copiii care locuiesc departe de școală, taxele aleatorii impuse de către directorii școlilor pentru înmatricularea elevilor, dar și pe parcursul studiilor precum și alte taxe pentru profesori, dotarea necorespunzătoare a școlilor cu echipamente pentru copiii cu dizabilități, tratamentul ostil față de copiii ce aparțin altor etnii (în special romii), tratamentul umilitor aplicat elevilor ce fac parte din minorități sexuale.

E de menționat că actualmente numărul cazurilor de discriminare rezolvate în Republica Moldova este foarte mic comparativ cu posibilele cazuri care ar putea fi abordate reieșind din situația reală care este în școlile din Republica Moldova. Acest lucru se datorează faptului că în afară de Consiliul Pentru Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității care depune eforturi pentru a oferi cetățenilor ce suferă din cauza discriminării, asigurarea dreptului la un tratament egal și nediscriminatoriu, nici o altă autoritate cu competențe în domeniu protecției drepturilor copilului împotriva discriminării în proces educațional nu se mai implică activ în acest proces de combatere a fenomenului de discriminare și promovare a toleranței în rândurile elevilor [1, p. 12].

Rămâne a fi critică și situația accesibilității infrastructurii sociale la necesitățile persoanelor cu dizabilități, astfel accesibilitatea la clădiri, la drumuri, la transporturi, la informație și la comunicații rămâne a fi una nefavorabilă și generează o gamă largă de impedimente în procesul de incluziune socială a persoanelor cu dizabilități.

Potrivit Programului național de incluziune socială a persoanelor cu dizabilități pentru anii 2017-2022 cu referire la Raportul generalizat privind inventarierea instituțiilor publice și de menire socială existente, din cele 5 137 de obiecte supuse inventarierii sub aspect de accesibilitate, 3 440 nu sunt adaptate sau nu corespund normelor. Pe de altă parte, organizațiile societății civile conchid că în realitate numărul clădirilor de menire publică accesibile pentru persoanele utilizatoare de fotolii rulante este mult mai mic, iar în cazul persoanelor cu dizabilități de vedere accesibilitatea este practic inexistentă. Problema accesibilității în instituțiile de învățământ din RM a fost constatată și de noi ca finalitate a organizării a unui ciclu de instruire în domeniul nediscriminării în cadrul a 15 instituții de învățământ. Și nu în ultimul rând, cei 147 de respondenți la chestionarul privind discriminarea în instituțiile de învățământ din Republica Moldova au sesizat aceeași problemă privind lipsa accesibilității infrastructurii la necesitatea elevilor și studenților cu dizabilități. Cu problema accesibilității se confruntă și elevii sau studenții cu dizabilități locomotorii, care din cauza faptului că nu au acces în instituțiile de învățământ, nu-și pot realiza dreptul la educație.

Lipsa acomodării rezonabile în instituțiile de învățământ pentru o elevă cu dizabilități locomotorii a constituit obiectul Cauzei nr. 88/1920 [24]. Deși Consiliul Nediscriminare a luat act de măsurile întreprinse de administrația liceului în vederea facilitării accesului fizic al elevei cu necesități speciale, totuși constată faptul că administrația are o viziune eronată a ceea ce înseamnă accesibilitate și acomodare rezonabilă, or măsurile întreprinse nu corespundeau necesităților specifice persoanelor cu dizabilități locomotorii care utilizează fotoliul rulant [16, p. 21].

Cu această situație se confruntă și elevii cu deficiență de vedere și de auz. În școlile din Republica Moldova nu este prevăzut/prezent serviciul specialistului mimico-gestual care să poată traduce orele elevilor cu deficiențe de auz, precum și faptul că nu există material didactic în alfabetul Braille care ar asigura dreptul la educație copiilor orbi. Dacă pentru cei cu dizabilități locomotorii există posibilitatea de a realiza studii la domiciliu și de a susține examene la toate etapele (etapa primară, gimnazială și examenul de BAC), pentru cei care au deficiențe de vedere examenele transpuse în alfabetul Braille sau într-o formă mărită nici măcar nu este prevăzut în curriculum de organizare și desfășurare a examenelor în Republica Moldova [1, p. 14].

Din aceste considerente, copiii cu dizabilități senzoriale (auz, vâz) și cu dizabilități intelectuale rămân în continuare în medii școlare segregare cum ar fi școli speciale sau în instituții rezidențiale de tip internate. Prin urmare se poate de menționat că pentru copiii ce au anumite dizabilități, dar și cei ce fac parte din atele categorii social-vulnerabile, sunt afectați în proces de incluziune în mediul școlar nu doar de lipsa echipamentului și a materialelor didactice corespunzătoare la necesitățile acestora, dar și atitudinea părinților și a unor profesori care sunt de părere că persoanele cu dizabilități creează incomodități în rândul elevilor sănătoși, prin necesitatea de a li se acorda o atenție deosebită, creează mediul discriminatoriu în care aceștia sunt nevoiți să-și petreacă timpul. De asemenea, unii elevi vin de acasă cu idei eronate sau greșite privind dizabilitățile sau etnia, religia, etc. celorlalți copii, considerând că astfel de copii trebuie să își facă studiile în școli speciale.

Nivelul de integrare a principiului egalității în politicile naționale privind educația copiilor cu dizabilități auditive a constituit obiectul cauzei nr. 147/1921 [25]. Consiliul Nediscriminare, consultând Planul-cadru pentru instituțiile de învățământ special pentru elevii cu dizabilități auditive, a reținut că, potrivit acestuia, copiii sunt instruiți doar pentru ciclul primar și gimnazial, necuprinzând ciclul liceal, deși și acesta face parte din învățământul obligatoriu. Predarea limbii străine, în instituțiile de învățământ special pentru elevii cu dizabilități auditive, este asigurată doar în clasele II-V, deși în schema de învățământ general această disciplină este predată începând cu clasa II-a până la finalizarea învățământului liceal.

Consiliul Nediscriminare a notat că aceste circumstanțe constituie bariere care încetinesc procesul de incluziune a elevilor cu dizabilități auditive, subliniind că, din cauza că aceștia nu sunt asigurați cu instruire continuă la disciplina limba străină, în aceeași cantitate precum cei din instituțiile generale, șansele acestor elevi de a fi competitivi în a-și continua studiile (atât la nivel liceal, cât și superior) se diminuează, deoarece nivelul lor de competență lingvistică va fi inferior față de alți elevi. Totodată, analizând Instrucțiunea privind procedurile specifice de examinare a elevilor cu CES și Regulamentul cu privire la examenul național de bacalaureat aprobat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 47/2018, Consiliul a stabilit că măsurile de acomodare rezonabilă prevăzute (mărirea timpului destinat pentru proba la limba străină) vizează elevii cu deficiențe motorii, neuro-motorii sau vizuale grave, pe când elevii cu dizabilitate auditivă nu sunt listați în aceste reglementări. Consiliul a recomandat Ministerului Educației, Culturii și Cercetării să întreprinde acțiuni prin care [16,p.23]: să instituie măsuri pozitive orientate spre facilitarea accesului persoanelor cu dizabilități auditive la învățământul liceal și învățământul superior; să asigure ca disciplina limba străină, în instituțiile de învățământ special pentru elevii cu deficiențe auditive, să fie predată până la finalizarea ciclului gimnazial; să revizuiască Instrucțiunea privind procedurile specifice de examinare a elevilor cu CES și Regulamentul cu privire la examenul național de bacalaureat aprobat prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 47/2018, din perspectiva reflectării măsurilor pozitive pentru elevii cu deficiențe auditive.

O altă problemă identificată de Consiliul Nediscriminare, urmare a examinării cauzei nr. 68/2020 [26], este lipsa măsurilor de acomodare rezonabilă pentru incluziunea copiilor cu diabet. Potrivit actelor normative emise de către minister, absolvenții sunt admiși în sălile de susținere a examenelor doar cu pix, creion simplu, radieră și riglă, iar alte bunuri, dispozitive sau echipamente sunt total interzise. Regula respectivă defavorizează elevii cu necesități specifice stării de sănătate, care au nevoie de anumite dispozitive sau echipamente vitale și absolut necesare, inclusiv în sala de susținere a examenelor.

Consiliul Nediscriminare a stabilit că Regulamentul cu privire la examenul de absolvire a gimnaziului, Regulamentul cu privire la examenul național de bacalaureat, cât și Instrucțiunea privind procedurile specifice de examinare a elevilor cu CES, nu conțin reglementări specifice care ar asigura susținerea examenelor de absolvire în condiții adaptate rezonabil pentru toți elevii cu necesități speciale pentru a asigura respectarea principiului egalității [17, p. 76]. Consiliul a recomandat Ministerului Educației, Culturii și Cercetării să inițieze procedura de modificare a Regulamentelor și Instrucțiunii vizate, pentru a asigura tuturor absolvenților condiții corespunzătoare stării de sănătate și necesităților particulare în cadrul evaluării la examenele naționale de absolvire a învățământului gimnazial și liceal.

În cauza nr. 38/2020 [27], Consiliul a calificat drept discriminare în procesul educațional, pe criteriul stării de sănătate, neimplicarea unei eleve cu dizabilități locomotorii la o activitate de dans în contextul unui eveniment organizat în școală. Consiliul a menționat că existența problemelor de sănătate nu presupune excluderea automată a elevului de la activități distractive organizate în mediul școlar, or acest fapt duce la marginalizarea, stigmatizarea și subminarea capacității elevului. Consiliul a recomandat reclamatei să-și prezinte scuzele de rigoare, iar administrației liceului să întreprindă măsuri de sporire a capacităților cadrelor didactice în domeniul educației incluzive.

În urma celor relatate conchidem că respectarea principiului nondiscriminării copiilor nu este pe deplin realizată în legislația și practica din Republica Moldova. Principiul nediscriminării este consacrat și în art.3 al Legii nr.338 privind drepturile copilului, însă după cum putem observa, dispoziția acestui articol nici pe departe nu consacră toate temeiurile discriminării consacrate în Convenția cu privire la drepturile copilului la care Republica Moldova este parte. În acest context, considerăm necesară racordarea dispoziției art. 3 al Legii nr. 338 privind drepturile copilului la prevederile Convenției cu privire la drepturile copilului. În special, consacrarea tuturor temeiurilor „omise” de discriminare a copiilor ca: opinia părinților sau a reprezentanților legali, culoarea, originea națională, etnică, situația materială, incapacitatea copilului, nașterea copilului sau „altă împrejurare”, precum și acele temeiuri „indirecte” în legătură cu statutul personal sau cu activitatea părinților sau a persoanelor care-i înlocuiesc. De asemenea, includerea formulării generale de „altă împrejurare” pare extrem de importantă, excluzându-se prin aceasta orice temei posibil de discriminare a copilului.

În pofida garanțiilor legislative împotriva discriminării, principiul nediscriminării nu este pe deplin respectat în practică și copiii din familiile social-vulnerabile, copiii cu dizabilități, copiii cu HIV/SIDA sau copiii care aparțin diferitor grupuri etnice sau de orientări religioase diferite pot să se confrunte cu fenomenul discriminării.

Este remarcabilă în acest context activitatea Consiliului pentru Prevenirea și Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității care a constatat diverse cazuri de discriminare a copiilor în

Republica Moldova întâlnită în diferite forme: discriminare directă (de ex.: cauza nr. 71/21), indirectă (de ex.: cauza nr. 177/19; cauza nr. 68/20), hărțuire (de ex.: cauza nr. 187/14 "L.A. vs. Academia Internațională pentru Copii „FasTracKids”). De asemenea, Consiliul pentru Prevenirea și Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității a reliefat în calitate de problemă stringentă lipsa acomodării rezonabile în instituțiile de învățământ pentru elevi cu dizabilități locomotorii, de vedere și de auz, precum și lipsa măsurilor de acomodare rezonabilă pentru incluziunea copiilor cu diabet în cadrul evaluării la examenele naționale de absolvire a învățământului gimnazial și liceal, venind cu o serie de recomandări în vederea înlăturării acestor temeuri de discriminare a copiilor.

Totuși e de menționat că actualmente numărul cazurilor de discriminare soluționate în Republica Moldova este foarte mic comparativ cu posibilele cazuri care ar putea fi abordate reieșind din situația reală care se atestă în Republica Moldova. Acest lucru se datorează faptului că în afară de Consiliul Pentru Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității care depune eforturi pentru a oferi cetățenilor - inclusiv copiilor - garantarea dreptului la un tratament egal și nediscriminatoriu, nici o altă autoritate cu competențe în domeniu protecției drepturilor copilului nu se mai implică activ în procesul de prevenire și combatere a fenomenului discriminării copiilor.

Bibliografie:

1. Banari, R.; Drumea, Gh.; Toma, O. *Fenomenul discriminării în instituțiile de învățământ din Republica Moldova*. - Chișinău, 2017.
2. *Constituția Republicii Moldova adoptată la 29.07.1994*. // [on-line] <http://www.parlament.md/CadrulLegal/Constitution/tabid/151/language/ro-RO/Default.aspx> (accesat pe 09.10.21)
3. *Decizia Curții Constituționale nr. 14 din 8 octombrie 2013 de respingere a sesizării nr. 27a/2013 pentru controlul constituționalității unor prevederi ale Legii nr. 121 din 25 mai 2012 cu privire la asigurarea egalității* // [on-line] http://constcourt.md/public/files/file/Actele%20Curtii/acte_2013/d_14.2013.ro.pdf (accesat pe 19.12.21)
4. *Directiva 2000/43/CE din 29 iunie 2000 de punere în aplicare a principiului egalității de tratament între persoane, fără deosebire de rasă sau origine etnică*. // [on-line] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ro/TXT/?uri=CELEX:32000L0043> (accesat pe 21.11.21)
5. *Directiva 2000/78/CE din 27 noiembrie 2000 de creare a unui cadru general în favoarea egalității de tratament în ceea ce privește încadrarea în muncă și ocuparea forței de muncă*. // [on-line] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=celex%3A32000L0078> (accesat pe 21.11.21)
6. *Ghid de aplicare practică a Convenției cu privire la drepturile copilului*. UNICEF. - Chișinău: Ed. Cartier, 2001.
7. Grecu P.; Hriptievșchi, N., Ionescu, I. [et al.] *Analiza compatibilității legislației din Republica Moldova cu standardele Europene în domeniul egalității și nediscriminării: Studiu*. - Chișinău: Imprint Star, 2015.
8. *Hotărîrea Curții Constituționale nr. 55 privind interpretarea unor prevederi ale art. 4 din Constituția Republicii Moldova din 14 octombrie 1994*. // [on-line] <http://www.constcourt.md/ccdocview.php?tip=hotariri&docid=273&l=ro> (accesat pe 18.11.21)
9. Ionescu, I.; Iordache, R.; Grecu, P. [et. al.] *Ghid în domeniul nediscriminării: pentru practicieni*. - Chișinău: Imprint Star, 2016.
10. *Legea nr.338-XIII din 15.12.94 privind drepturile copilului*. În: Monitorul Oficial Nr. 13 din 02.03.1995 // [on-line] <https://www.usmf.md/sites/default/files/2020-01/166%2028Lege%20privind%20drepturile%20copilului%29.pdf> (accesat pe 11.10.21)
11. *Legea RM nr. 121 cu privire la asigurarea egalității din 25.05.2012*. // [on-line] <http://old.usmf.md/wp-content/uploads/2013/05/asigurarea%20egalitatii.pdf> (accesat pe 19.11.21)
12. *Legea nr. 298 din 21 decembrie 2012 cu privire la activitatea Consiliului pentru prevenirea și eliminarea discriminării și asigurarea egalității*. În: MO nr. 48 din 05.03.2013 // [on-line] https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=13218&lang=ro (accesat pe 12.12.21)
13. *Manual antidiscriminare pentru judecători*. - Chișinău, 2014.
14. *Observațiile finale ale Comitetului ONU pentru drepturile copilului cu privire la raportul periodic combinat al patrula și al cincilea al Republicii Moldova*. // [on-line] <https://www.unicef.org/moldova/rapoarte/observa%C5%A3ii-finale-cu-privire-la-raportul-periodic-combinat-al-patrula-%C5%9Fi-al-cincilea> (accesat pe 17.10.21)
15. *Raport privind respectarea drepturilor copilului în Republica Moldova în anul 2019*. Centrul pentru Drepturile Omului din Moldova - UNICEF. Chișinău, 2020.
16. *Raport General privind situația în domeniul prevenirii și combaterii discriminării în Republica Moldova - Anul 2019*. Consiliul pentru Prevenirea și Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității. Chișinău, 2020.
17. *Raport General privind situația în domeniul prevenirii și combaterii discriminării în Republica Moldova - Anul 2020*. Consiliul pentru Prevenirea și Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității. Chișinău, 2021.
18. Țarălungă, V. *Particularitățile protecției drepturilor copilului*. Monografie. - Bălți, 2012.
19. [on-line] <http://www.unhchr.ch/tbs/doc.nsf> (accesat pe 19.11.21)
20. [on-line] <https://egalitate.md/ru/> - pagina oficială a Consiliului pentru Prevenirea și Eliminarea Discriminării și Asigurarea Egalității

21. [on-line]<http://egalitate.md/ru/decisions-opinions/decizie-din-10-august-2021-cauza-nr-71-21/> (accesat pe 20.12.21)
22. [on-line]<http://egalitate.md/ru/decisions-opinions/decizie-din-06-noiembrie-2019-cauza-nr-177-19/> (accesat pe 21.12.21)
23. [on-line] <http://egalitate.md/ru/decisions-opinions/decizie-din-03-iulie-2020-cauza-nr-68-20/> (accesat pe 21.12.21)
24. [on-line]http://egalitate.md/wp-content/uploads/2016/04/Decizie_constatare_88_2019.pdf (accesat pe 23.12.21)
25. [on-line]http://egalitate.md/wp-content/uploads/2016/04/Decizie_constatare_147_2019.pdf (accesat pe 23.12.21)
26. [on-line]http://egalitate.md/wp-content/uploads/2016/04/Decizie_constatare_68_2020.pdf (accesat pe 26.12.21)
27. [on-line]http://egalitate.md/wp-content/uploads/2016/04/Decizie_constatare_38_2020.pdf (accesat pe 23.12.21)

PROGRAMUL OPERAȚIONAL REGIONAL NORD 2022-2024 – PRINCIPALUL DOCUMENT STRATEGIC PENTRU IMPLEMENTAREA OBIECTIVELOR DE DEZVOLTARE REGIONALĂ ÎN NORDUL REPUBLICII MOLDOVA

Prisacari Maria, *doctorand, Academia de Administrare Publică, director Agenția de Dezvoltare Regională Nord, Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale.*

The policy field of regional development is faced with new challenges and, as a result, it continues to evolve. More recently, there has been an important transformation or change in emphasis in the character of regional development, a shift from an ‘old’ paradigm of regional development to a ‘new’ paradigm based on economic development which attests that a region can grow when policymaking aims to intensify efforts to ensure balanced development in regions with the integration of the principles of territorial competitiveness. This article provides a presentation of the main programming document at the North Development Region level which incorporates in its objectives and measures the main characteristics of the new paradigm of regional development.

Key words: *regional development, new paradigm, strategy, regional operational program.*

Politica de dezvoltare regională în Republica Moldova reprezintă prerogativa națională la realizarea căreia își aduc aportul coordonat autoritățile administrației publice centrale și locale în cadrul unui proces participativ ce vizează implementarea proiectelor și programelor regionale. Finalitatea politicii de dezvoltare regională este orientată spre crearea condițiilor pentru asigurarea unor venituri suficiente, a ocupării și a asigurării condițiilor de trai a cetățenilor, sprijinirea inițiativei locale, atragerea investițiilor, crearea și dezvoltarea întreprinderilor mici și mijlocii, îmbunătățirea infrastructurii [4].

Noua paradigmă a dezvoltării regionale, încadrată în principalul document strategic care vizează dezvoltarea regională – Strategia Națională de Dezvoltare Regională (SNDR) 2022-2028 –, a conturat nevoia ca autoritățile publice locale și centrale să se implice mai mult în dezvoltarea economică locală, în contextul în care scopul politicilor economice îl reprezintă îmbunătățirea performanței economice și creșterea calității vieții în rândul populației dintr-un teritoriu. Conceptul reflectă atât concluziile și lecțiile învățate pe parcursul ultimilor zece ani de implementare a politicii de dezvoltare regională, cât și tendințele europene de schimbare a modului de abordare a dezvoltării regionale și vizează intensificarea eforturilor menite să asigure o dezvoltare echilibrată în regiuni cu integrarea principiilor de competitivitate teritorială. Strategia este aliniată în totalitate la politica europeană de dezvoltare regională, în corespundere cu prevederile Acordului de Asociere a Republicii Moldova cu Uniunea Europeană, precum și cu Agenda globală de Dezvoltare Durabilă 2030 [4].

Abordarea europeană în domeniul dezvoltării regionale, pe care se bazează această nouă paradigmă a dezvoltării regionale, ne orientează către principiul concentrării, care urmărește în mod constant trei aspecte:

- *Concentrarea resurselor:* cea mai mare parte a resurselor sunt orientate către zonele cu cel mai mare potențial (legătura cu formula de alocare);
- *Concentrarea efortului:* direcționarea investițiilor către prioritățile-cheie de creștere economică;
- *Concentrarea cheltuielilor:* se stabilește o finanțare anuală pentru fiecare domeniu.

Aceste fonduri sunt necesare a fi cheltuite într-un interval de maxim doi ani de la alocare, altfel ele se pierd [2].

În acest sens, noul concept al dezvoltării regionale propune o simplificare și o optimizare, cuplată cu sporirea transparenței și credibilității actului guvernamental în privința gestionării dezvoltării.

Programul Operațional Regional (POR) Nord reprezintă principalul document de programare elaborat la nivelul Regiunii de Dezvoltare Nord (RDN) care asigură corespondența dintre SNDR și intervențiile programate la nivelul regiunii. Documentul cuprinde o perioadă de programare de trei ani și vizează perioada anilor 2022-2024. Principalele direcții de dezvoltare ale regiunii au la bază viziunea și obiectivele generale ale SNDR, fiind adaptate și corelate la necesitățile regiunii [3].

Având la bază noua paradigmă a dezvoltării regionale, POR Nord pune accent pe competitivitate regională, pe utilizarea mai bună a potențialului celor mai importante zone urbane cu impact asupra creșterii ocupării forței de muncă și stimularea dezvoltării economice. În acest sens, POR Nord urmărește creșterea competitivității și dezvoltări durabile a RDN, ajustarea disparităților și creșterea calității vieții cetățenilor.

Documentul strategic pornește de la analiza situației existente și a tendințelor înregistrate la nivelul RDN în perioada 2010-2020, inclusiv: evoluția regiunii în context național, dezvoltarea centrelor urbane, dezvoltarea interacțiunii urban-rural, analiza diferențelor de dezvoltare intra-regionale, oportunitățile de relansare a regiunii prin identificarea și dezvoltarea activităților economice de creare a valorii adăugate.

În acest sens, se atestă o tendință de continuă descreștere a prosperității tradiționale a RDN, regiunea fiind puternic influențată atât de factorul demografic (regiunea îmbătrânește cel mai repede dintre toate regiunile), cât și de factorul geografic (regiunea este cea mai îndepărtată de mun. Chișinău). În același timp, se remarcă un puternic declin al RDN după ritmurile de dezvoltare a infrastructurii tehnico-edilitare, regiunea având cea mai modestă dinamică de creștere a acoperirii cu servicii de apă și canalizare. Mai mult, după nivelul de acoperire cu apeduct, decalajul RDN față de celelalte regiuni s-a amplificat: 45,1% în anul 2019 în comparație cu 85% în RD Sud, 81% în UTA Găgăuzia și 65,3% în RD Centru [4].

În baza informațiilor cercetate, au fost stabilite obiectivele și măsurile de dezvoltare a regiunii pentru perioada 2022-2024, acestea urmând să contribuie la atingerea țintelor stabilite ale politicii naționale de dezvoltare regională.

Viziunea strategică stabilită în POR Nord propune creșterea competitivității și dezvoltării durabile a RDN, ajustarea disparităților și creșterea calității vieții cetățenilor, prin sprijinirea dezvoltării mediului de afaceri, a condițiilor infrastructurale, valorificarea eficientă a potențialului de inovare și facilitarea dezvoltării zonelor urbane [3].

În pofida unor progrese înregistrate în ceea ce privește produsul intern brut regional, economia RDN rămâne a fi slab dezvoltată și puțin competitivă în contextul național, accentuate fiind disparitățile între mun. Chișinău și celelalte regiuni de dezvoltare. Acest lucru se datorează faptului că procesul de creștere economică tinde să se concentreze cel mai mult în mun. Chișinău, principalii factori ce determină un ritm lent de creștere economică a RDN fiind competitivitatea scăzută a mediului economic și nivelul scăzut de atractivitate a zonelor urbane.

În acest context, *obiectivul general nr. 1* vizează creșterea competitivității și ocupării forței de muncă a RDN. Un instrument al politicii de coeziune al Uniunii Europene, revăzut și în noua paradigmă a dezvoltării regionale, reprezintă conceptul de „specializarea inteligentă”. Comisia Europeană definește „specializarea inteligentă” drept o nouă generație de politici în materie de cercetare și inovare care merg dincolo de investițiile în cercetare și dezvoltare și de consolidarea capacității generale de inovare [3]. Conform conceptului de bază al strategiilor de specializare inteligentă, fiecare regiune are un potențial unic, ancorat în specificul local, care poate fi deblocat prin anumite măsuri, contribuind la creșterea competitivității prin inovare. Astfel, *obiectivul general nr. 1* al POR Nord urmărește stimularea specializării inteligente în regiune prin concentrarea eforturilor/investițiilor de dezvoltare asupra unor domenii-cheie în care regiunea deține avantaje competitive axate pe performanțe economice demonstrate, resurse disponibile și forță de muncă calificată, inclusiv sprijinirea dezvoltării întreprinderilor în domeniile competitive la nivel regional. La fel, un element important al acestui obiectiv îl constituie facilitarea dezvoltării socioeconomice a orașelor regiunii, ca centre importante de creștere a competitivității regionale.

RDN nu este o regiune omogenă, iar principalele problemele de coeziune teritorială sunt datorate disparităților care există între mediul urban și cel rural. De evoluții pozitive nu beneficiază în egală măsură toate localitățile și toate categoriile de populație în regiune. Decalaje semnificative între mediul urban și cel rural se înregistrează în materie de investiții, productivitate, ocupare, infrastructură, demografie și alte limitări și constrângeri de ordin social. O pondere semnificativă a forței de muncă în localitățile rurale este concentrată în sectoare cu productivitate scăzută cu un nivel relativ mic al salariilor, ceea ce are un impact negativ asupra coeziunii sociale. De asemenea, o problemă a dezvoltării sistemului de localități urbane și rurale în RDN este capacitatea administrativă și financiară scăzută a autorităților publice locale de a genera și implementa politici locale eficiente de dezvoltare. În acest context, elementul-cheie al acestui obiectiv constituie creșterea coeziunii teritoriale și diminuarea disparițiilor intra-regionale prin dezvoltarea echilibrată a zonelor urbane și rurale. *Obiectivul general nr. 2* – sporirea coeziunii teritoriale și prevenirea excluziunii – pune accent pe sprijinirea și asigurarea accesului

populației la servicii publice calitative prin dezvoltarea și extinderea infrastructurii de alimentare cu apă, epurarea apelor uzate, reciclarea și valorificarea deșeurilor; pe promovarea ocupării și sprijinirea mobilității forței de muncă, sporirea eficienței energetice [3]. Abordarea acestor probleme ar contribui la îmbunătățirea calității vieții din spațiul rural și reducerea disparităților de dezvoltare economică și socială față de mediul urban, ceea ce va conduce la asigurarea unei dezvoltări regionale echilibrate în RDN.

Obiectivul general nr. 3 vizează îmbunătățirea mecanismelor și instrumentelor de implementare a politicii de dezvoltare regională [3]. Scopul obiectivului este de a eficientiza procesul de implementare a politicii de dezvoltare regională, prin crearea, îmbunătățirea și ajustarea mecanismelor și a unui cadru instituțional corelat cu realitățile și necesitățile regionale, care să sprijine atingerea obiectivelor regionale de dezvoltare. În acest sens acțiunile vor fi orientate spre: sprijinirea îmbunătățirii mecanismului de finanțare a proiectelor în domeniul dezvoltării regionale; îmbunătățirea instrumentelor de monitorizare și evaluare a politicii și proiectelor de dezvoltare regională; consolidarea capacităților tuturor actorilor regionali în domeniile aferente politicii de dezvoltare regională.

Este de menționat că realizarea acestui obiectiv necesită consolidarea tuturor actorilor instituționali implicați în procesul dezvoltării regionale, astfel încât să fie asigurată o abordare unică și integrată de planificare, coordonare și evaluare a investițiilor publice sectoriale direcționate spre dezvoltarea regiunilor. Acest fapt presupune o comunicare și colaborare eficientă între ministere pentru conjugarea eforturilor comune necesare implementării proiectelor de dezvoltare regională. Este vorba de o politică de dezvoltare regională, cu o abordare intersectorială, care să contribuie la dezvoltarea obiectivelor din alte strategii [3].

Principala provocare în inițierea POR Nord constă în faptul că, până în prezent, nu s-a reușit implementarea abordării integrate și unice de planificare, coordonare și evaluare a investițiilor publice sectoriale direcționate spre dezvoltarea regiunilor, în general, și a RDN în special. În acest sens, multiplele intervenții guvernamentale de susținere a dezvoltării regiunilor (în domeniile infrastructurii, serviciilor publice, dezvoltării antreprenoriatului și coeziunii sociale) continuă să fie separate, sectoriale și puțin sincronizate [4]. Respectiv, în Republica Moldova politica de dezvoltare regională continuă să fie percepută ca o politică sectorială, spre deosebire de toate celelalte state ale Uniunii Europene, unde politica de dezvoltare regională este o politică transversală și nu este concepută ca un sector aparte, distinct și izolat.

Continuă să fie deficitară implicarea actorilor locali în promovarea intervențiilor de dezvoltare regională. În acest sens, rolul autorităților publice locale în implementarea proiectelor de dezvoltare regională este mai vizibil la etapa de elaborare, planificare a implementării, dar se reduce substanțial la etapa de implementare și post-implementare [3].

În pofida multiplelor provocări, considerăm că POR Nord, aliniat la noua paradigmă a dezvoltării regionale, va stimula identificarea și promovarea unor proiecte de interes regional care să contribuie la îndeplinirea obiectivelor de dezvoltare regională și va crea un cadru în care RDN va corela în mod direct alocarea financiară regională cu propriile obiective de dezvoltare, așa cum sunt acestea identificate.

Bibliografie:

1. *Legea Republicii Moldova privind dezvoltarea regională în Republica Moldova. Nr. 438 din 28.12.2006.* În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 16.02.2007, nr. 21-24 art. 68.
2. Maxim, S.; Budeanschi, D. *Paradigma Dezvoltării Regionale în Republica Moldova focusată pe stimularea economică și creșterea competitivității regiunilor pentru perioada 2019-2030.* - Chișinău: 2018. - 65 p.
3. *Programul Operațional Regional Nord 2022-2024*, aprobat prin Decizia Consiliului pentru Dezvoltare Regională Nord nr. 3 din 28 februarie 2022.
4. *Strategia Națională de Dezvoltare Regională a Republicii Moldova 2022-2028*, aprobată la 26.01.2022.

SECVENȚE DIN VIAȚA PREOTULUI ARSENIE HODOROGEA DE LA BISERICA „SFÂNȚA PARASCHEVA” DIN SATUL IZVOARE (RAIONUL FLOREȘTI)

Capcelea Olesea, *profesoară de istorie, grad didactic I, Liceul Teoretic „Gh. Asachi”, Chișinău, MEC.*

This article describes the main moments in the life and activity of the priest Arsenie Hodorogea, who left a great mark on the spiritual development of the population in Izvoare village. Arsenie Hodorogea was the priest with the longest activity at „Saint Pious Parascheva” Church in Izvoare village (47 years).

Key words: *religion, church, priest, parishioners, sources.*

INTRODUCERE

Biserica, la fel ca școala sau familia, are un rol educațional pentru societate. Aceasta are responsabilitatea de a contribui în vederea educării și formării tinerilor generații pentru o viață armonioasă iar rezultatul se vede în schimbările din societate. Însă odată cu vremurile s-au schimbat și biserica și oamenii, iar aportul bisericii a ajuns să fie ignorat uneori de societate. Nu doar biserica are un

rol important, ci și oamenii au rolul lor în bunul mers al bisericii. Preoții spun că rolul bisericii se vede și în comunitatea în care trăim chiar dacă vremurile s-au mai schimbat.

Conform datelor istorice, prima mențiune documentară a bisericii din satul Izvoare se atestă în anul 1793, iar după datele privind Starea bisericilor din Basarabia în perioada anilor 1812-1813, biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din satul Izvoare era construită din lemn, unsă cu lut și acoperită cu stuf. Mai târziu, în anul 1863, această biserică este construită din piatră cu ajutorul parohienilor din localitate [6].

De-a lungul istoriei, la biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din satul Izvoare au slujit mai mulți preoți: Vasile Baidan (1793-1826), Vasile Ureche (1826-1832), Timofei Delinschi (1832-1860), Feodor Cernăuțeanu (1862-1879), Nicolae Captarenco (1879-1920), Arsenie Hodorogea (1920-1967), Leonid Groza (1990-2001), Serghei Lai (2001 - până în prezent). Dar totuși, preotul cu cea mai mare durată de activitate la biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din satul Izvoare a fost A. Hodorogea (47 ani) [3].

MATERIALE ȘI METODE

La realizarea prezentului studiu s-au studiat și analizat materialele publicate în monografia „Comuna Izvoare (Florești): istorie și actualitate” (2021) [3], fondul de dosare a Agenției Naționale a Arhivelor Republicii Moldova [4] și Anuarele Eparhiei Hotinului [1, 2, 5] etc. De asemenea, pozele publicate în această lucrare au fost preluate de la băștinașii satului: Novac Valentin (foto 3, 6), Donos Galina (foto 4, 5) și Fănuță Chihai (foto 1, 2).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

A. Hodorogea s-a născut la 4 februarie 1896 [2] în comuna Chipirceni (județul Orhei), în familia lui Pavel și Maria Hodorogea, care erau de profesie agricultori. A făcut studii primare în gimnaziul din satul Chipirceni, ulterior a continuat studiile la Seminarul Teologic din Chișinău (foto 1).

După absolvirea Seminarului Teologic din Chișinău s-a căsătorit la 5 octombrie 1920 cu Ana Captarenco, de profesie institutoare, născută la 12 iunie 1888 în familia preotului Nicolae (foto 2) și Natalia Captarenco.

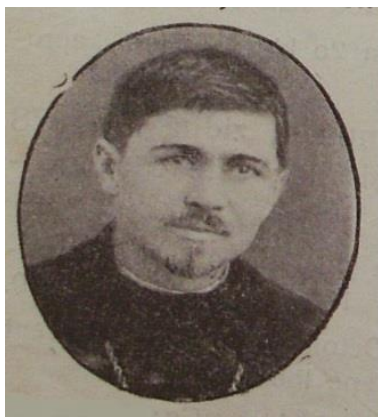


Foto 1. A. Hodorogea. Foto 2. Nicolae Captarenco.

La 2 noiembrie 1920 la biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din satul Izvoare (județul Soroca), este hirotonit absolventul Seminarului Teologic din Chișinău – A. Hodorogea, cu Ordinul nr. 13088, în vârstă de 24 ani [1].



Foto 3. Biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din Izvoare până la reconstrucție.

Conform stării familiale la 1 ianuarie 1934, Arsenie și Ana Hodorocea (foto 4) aveau doi copii: Dimitrie (născut la 26 octombrie 1921) (foto 5) și Eufrosinia (născută la 16 februarie 1930) [5].



Foto 4. A. Hodorocea cu soția Ana. Foto 5. A. Hodorocea, soția Ana și fiul Dumitru.

Odată cu restabilirea regimului de ocupație sovietic în 1944, s-a început lupta comuniștilor cu Biserica și credința religioasă. În rezultat, la începutul anilor 1960, Biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din satul Izvoare a fost închisă de către puterea sovietică. Potrivit ziarului „Timpul” biserica din Izvoare fiind închisă, documentar, la 9 martie 1960, însă a continuat să activeze, nefiind înregistrată [3].

Preotul Arsenie Hodorocea a slujit bisericii din satul Izvoare din 1920 până în 1967 (foto 6), până când aceasta nu a fost închisă de către stat. Ulterior, începând cu anul 1967 el este numit preot la biserica din satul vecin Căinari Vechi. După plecarea sa și până în anul 1989, biserica din satul Izvoare a fost văduvită de preot, fiind permanent închisă.



Foto 6. Sfințirea Primăriei din Izvoare de către Preotul Arsenie Hodorocea, anul 1943.

CONCLUZII:

1. Biserica din satul Izvoare (r-nul Florești) are o istorie îndelungată de peste două secole, unde au activat foarte mulți parohieni, dintre care se evidențiază preotul A. Hodorocea.
2. Preotul A. Hodorocea a avut cea mai îndelungată slujire la biserica „Sfânta Cuvioasa Parascheva” din satul Izvoare (47 ani), fiind unul din personalitățile de bază a acestei localități.

Bibliografie:

1. *Anuarul Eparhiei Chișinăului și Hotinului (Basarabia)*: ed. oficială / alcăt. după date oficiale de C. N. Tomescu, secretarul General Arhiepiscopiei al Chișinăului și Hotinului. Ch.: Tip. Eparhială, 1922, p. 191.
2. *Anuarul Episcopiei Hotinului*. Chișinău, 1930, p. 128.
3. Capcelea Valeriu, Capcelea Victor, Capcelea Grigore. *Comuna Izvoare (Florești): istorie și actualitate*. Chișinău: Pro-Mapix, 2021. 350 p.
4. F. 3046, inv. 2, d. 134, 26 f.
5. *Informațiuni despre parohia Izvoare pe anul 1933*. Episcopia Hotinului, 1934, p. 7.
6. Lisnic, I. *Din istoria Bisericii Sf. Cuvioasa Parascheva, s. Izvoare, Florești*. [online] [accesat pe 18 aprilie 2022]. Disponibil: <http://protioanlisnic.blogspot.com/2015/04/din-istoria-bisericii-sf-cuv-parascheva.html>

PARTICULARITĂȚILE GENERALE ALE BIODIVERSITĂȚII RAIONULUI RÂȘCANI

Fusu George, Cucer Angela, Ungureanu Iurie, profesori la Liceul Teoretic „B.P. Hasdeu”, mun. Bălți, MEC.

The theme of this paper was selected in connection with the desire to conduct a more in-depth study of the Vegetation in the valley of the river Ciuhur and Camenca in the district of Riscani, the animal world, the soils and areas protected by the state: Duruitoarea and Văratice Gorge and Proscureni Reef, all the more so as so far practically no special research has been carried out on this issue, especially in this field.

By conducting a more in-depth study based on the scientific literature and geographical atlases, more detailed results were obtained on the physical-geographical conditions of Riscani district, such as: relief, waters, soils, vegetation and fauna.

INTRODUCERE

R-nul Râșcani face parte din cele 11 r-ne administrative ale Regiunii de Dezvoltare Nord [1], și este amplasat în partea de nord-vest a Republicii Moldova. El se învecinează la Nord cu r-nul Edineț, la Est cu r-nul Drochia și mun. Bălți, la Sud cu r-nul Glodeni și la Vest – cu România [2].

Primile așezări umane din acest raion au apărut cu circa 70 000 de ani în urmă, în zona localităților actuale Hiliuți și Duruitoarea Veche. Prima atestare documentară a localității Râșcani datează de la începutul sec. al XVII-lea [3], iar ca raion administrativ a fost constituit în toamna anului 1940 [4].

Din punct de vedere biogeografic, flora și fauna r-lui Râșcani este specifică zonei de câmpie și anume de silvostepă, care cuprinde o gamă largă de specii de plante și animale. Pe acest teritoriu s-au mai păstrat și unele sectoare mici de păduri, reprezentate prin dumbrăvi. Restul teritoriului este ocupat sectorial de suprafețe de pratostepă și stepă propriu-zisă cu păiuș, negară, amestec de ierburi, care în mare parte sunt valorificate și ocupate de terenuri agricole.

După Gheorghe Postolache, potrivit regiunii geobotanice, teritoriul r-nului Râșcani se află în limitele Districtului de silvostepă din stânga Prutului și Districtului stepelor Bălților de păiuș-negară, care se caracterizează printr-o bogăție considerabilă a florei și o diversitate remarcabilă a vegetației, chiar dacă suprafața lui este relativ mică.

Lumea animală este o componentă a naturii cu un rol important în menținerea echilibrului naturii. Animalele, ca și plantele, își au locul lor în interacțiunea dintre componentele naturii, iar dispariția sau declinul unei specii duce la dezechilibrarea întregului sistem natural. Pădurile sânt populate de mistreți, bursuci, căprioare, diferite păsări și rozătoare. Fauna acvatică este reprezentată prin specii de somn, crap, plătică, caras, știucă ș.a

Materiale și metode de cercetare. S-a utilizat date statistice, studierea pe teren a componentelor naturale bibliografice și cartografice privind caracteristica fizico -și economico-geografică a r-nului Râșcani.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pădurile petrofite. Sunt caracteristice pentru pantele râurilor Prut, Ciuhur și Camenca. În arboret predomină stejarul (*Quercus robur*) care atinge înălțimea de 10-15 m, din arboreturi predomină: *Carpinus betulus*, *Tilia Cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Ulmus laevis* [5]. În cursul inferior al râului Ciuhur, unde traversează calcarele rifogene, albia lui formează meandre, cu defilee înguste și adânci.

Vegetația din valea râului Ciuhur. Între satele Pociumbăuți și Druță au fost descrise comunitățile vegetale ale următoarelor asociații: *Bothriochloetum (ischaemi) festucosum (valesiaca)*, *B. potentillosum (arenariae)*, *B. stiposum (capillatae)*, *Festucetum (valesiaca)*, *bothriochloetum (ischaemi)*, *Festucetum teucriosum (chamaedrytis)*, *F. thymosum (marschalliani)*, *F. Lotosum (corniculati)* [5].

Repartizarea comunităților asociațiilor menționate depinde foarte mult de expoziția pantelor, de gradul lor de înclinare și de substrat. Astfel, culmile pietroase ale versanților sunt populate de comunitățile asociației *Bothriochloetum (ischaemum) potentillosum (arenariae)*, sectoarele de mijloc, unde substratul este neânsemnat, de comunitățile asociațiilor *Bothriochloetum (ischaemi) festucosum (valesiaca)* și *Festucetum (valesiaca) teucriosum (chamaedrytis)*, iar sectoarele de la poalele versanților – de comunitățile asociațiilor *Festucetum (valesiaca) lotosum (corniculati)* și *F. Stiposum (capillatae)* [5].

Vegetația din valea râului Camenca. În cursul superior al acestui râu (lângă satul Borosenii Noi, r-nul Râșcani), valea este îngustă, pe alocuri mai largă, fiind populată de comunitățile păiușului și raigrasului. De-a lungul malurilor sunt semnalate exemplare solitare și grupuri mici de salcie. Valea inundabilă a râului este ocupată preponderent de comunități halofite. În învelișul ierbos predomină

Puccinellia distans, *Juncus gerardi*, *Polygonum aviculare*, *Tripolium nellietum (distantis) tripoliosum (vulgaris)*, *P. agrostidosum (stoloniferae)* și *P. loliosum (perennis)* [5].

Vegetația ierboasă spontană și preponderent degradată în r-nul Râșcani s-a mai păstrat pe unele fragmente ale rezervației peisagistice „Suta de Movable”, amplasată în apropierea satului Braniște. Teritoriul acestei rezervații peisagistice este parțial valorificat, preponderent suprafețele dintre așa numitele „movile”, ultimele fiind ocupate de formațiuni de stepă, ca negara și bărboasa, care sunt degradate în urma pășunatului.

Fondul forestier al Ocolului Silvic Râșcani, este constituit din păduri și terenuri destinate împăduririi, precum și terenuri care servesc nevoilor de cultură, protecție sau administrație forestieră. Suprafața totală a terenurilor fondului forestier din r-nul Râșcani constituie 5719,69 ha. Pe acest teritoriu este amplasată „Întreprinderea pentru Silvicultură Glodeni”, în cadrul căreia se află Ocolul Silvic Râșcani, care are în gestiune – 4529 ha [6], care este organizat în III brigăzi silvice, 15 cantoane, care cuprind în total o suprafață de 3931,9 ha (tabelul.1).

Tabelul 1. Organizarea administrativă a Ocolului Silvic Râșcani [6]

Brigada, număr, denumire	Canton		Parcele componente	Suprafața (ha)
	Număr	Denumire		
Petrușeni I	1	Avrameni	125-30	175,3
	2	Petrușeni	31-36	253,7
	3	Lucăceni	45-54, 74	388,9
	4	Costești	1, 10, 11, 12, 15-16, 18-24	354,9
	5	Petrușeni	37-44	281,8
Total				1454,6
Șaptebani II	6	Șaptebani	59-65, 57, 13, 14, 58, 56	395,7
	7	Șaptebani	66-71, 73, 133, 55	274,4
	8	Pociumbeni	2-9	227,8
	9	Pârjota	72, 75-82	264,5
	10	Camenca	83-86, 95-100	305,9
	11	Boroseni	87-94	202,8
Total				1671,2
Buzata III	12	Buzata	101, 102, 108-117	337,7
	13	Bolonița	103-107, 120, 121, 122	236,1
	14	Recea	118, 119, 123-126	123,5
	15	Ochiul Alb	17, 127-132	108,8
	Total			
Total general				3931,9

După datele administrației Ocolului Silvic Râșcani, cele mai mari trupuri de păduri din fondul silvic de stat sunt cele de la Petroșani (565,9 ha), Lupăria (494,5 ha), Șaptebani (339,8 ha) și Lucaceni (247,4 ha) [6].

În r-nul Râșcani mai există și vegetație forestieră (586,38 ha), care nu este inclusă în fondul forestier de stat, iar majoritatea lor sunt la balanța primăriilor. Cele mai mari suprafețe de aceste tipuri de păduri sunt caracteristice primăriilor: Mihăileni (47,9 ha), Costești (41,8 ha), Nagornoe (38,4 ha) și Vasiliuți (32,5 ha) (tabelul 2).

Tabelul 2. Repartizarea suprafețelor împădurite pe primării în r-nul Râșcani [6]

	Primăria	Inclusiv suprafețe împădurite		
		Păduri masive ha	Fîșii forestiere de protecție, ha	Spații verzi ha
1.	Râșcani	14,06	37,06	3,2
2.	Costești	45,50	33,91	2,5
3.	Alexandrești	14,90	4,48	1,8
4.	Aluniș	28,22	17,35	1,6
5.	Boroseni-Noi	56,54	13,49	1,9
6.	Braniște	173,43	13,17	1,7
7.	Corlăteni	-	43,24	1,5
8.	Duruitoarea- Nouă	-	11,04	1,3
9.	Gălășeni	90,21	19,36	1,2
10.	Grinăuți	49,99	19,17	1,6
11.	Hiliuți	68,24	17,33	1,3
12.	Horodiște	50,17	11,56	1,5
13.	Malinovscoe	24,10	32,09	1,8
14.	Mihăileni	140,63	47,90	1,56
15.	Nihoreni	41,04	38,48	1,7

16.	Petrușeni	2,0	17,44	1,4
17.	Pârjota	30,05	22,51	1,5
18.	Pociumbăuți	0,95	6,97	1,4
19.	Pociumbeni	9,06	17,7	1,3
20.	Răcăria	66,96	23,36	1,8
21.	Recea	18,26	32,09	1,9
22.	Sângureni	34,48	15,37	1,5
23.	Sturzeni	4,32	8,54	1,3
24.	Saptebani	6,12	20,93	1,74
25.	Șumna	14,95	7,55	1,3
26.	Vasileuți	108,40	31,74	2,6
27.	Varatic		23,79	1,5
28.	Zăicani	41,11	28,6	1,6
Total		1133,69	616,22	47

Suprafața totală a fondului forestier, inclusiv și cele neincluse în fondul forestier de stat pe teritoriul r-nului Râșcani constituie 6469,9 ha, s-au un grad de împădurire de circa 6,5% [6]. În aceste păduri predomină speciile de stejar, arțar, fag, ulm și carpen. Pădurile sunt populate de mistreți, bursuci, căprioare, diferite păsări și rozătoare.

În limitele r-nului Râșcani se întâlnesc multe specii de plante incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova [7]: *Șiverechia-podoliană (Schivereckia podolica)*, *Garofița triunghiulară (Dianthus deltoides)*, *Nevăstuica-rusească (Sempervivum ruthenicum)* *Omagul-galben (Aconitum eulophum)*, *Bârcoacele (Cotoneaster melanocarpus)*, *Frâsinelul (Dictamus gymnostylis)*, *Ceapa Podoliană (Allium podolicum)*, *Climacium – dendroedeu (Climacium dendroides)*.

Lumea animală. Fondurile de vânătoare din cadrul Ocolului Silvic Râșcani sunt administrate în întregime de ASS „Moldsilva”. Zonarea funcțională a terenurilor de vânătoare rămâne neschimbată, cea elaborată pentru fondul forestier al Ocolului Silvic Râșcani și adoptată la conferința a II-a de amenajare a „Întreprinderii Silvice de Stat Glodeni”, funcțiile pădurii rămân cele de protecție, iar contribuția cinegetică a lor va fi adaptată și subordonată acestor funcții. Actuala amenajare nu a stabilit zonele de concentrare sezonieră și zonele de reproducerea efectivelor de vânat, deoarece acest compartiment nu a fost inclus ca obiectiv de amenajare prin tema de proiectare. Organizarea administrativ-teritorială a fondurilor de vânătoare din Ocolul Silvic Râșcani se prezintă în tabelul 3.

Tabelul 3. Organizarea administrativ-teritorială a fondurilor de vânătoare din Ocolul Silvic Râșcani [6]

Nr. crt.	Denumirea fondului de vânătoare	Trupuri de pădure componente	Parcele componente	Suprafața, ha
		Proscureni	20,23	187
		Petroșani	31-44	559
1	Petroșani	Muravineț	46.47	66
		Avrameni-Prut	266	66
		Avrameni-Deal	27-30	151
Total FV Petroșani				1059
		Lucăceni	48-54	292
2	Pârjota	Pociumbeni	3-5	133
		Pârjota	76-79	138
Total FV Pârjota				563
3	Buzata	Buzata	108-117	279
		Bolnița	103-107	198
Total FA Buzata				477
		Șaptebani	59-71	504
4	Moșeni	Moșeni	87.SS	6S
		Borosenii Mari	95-100	101
		Camenca	91-94	114.4
Total, FV Moșeni				867,4
Total ocol silvic				2966,4

În limitele r-nului Râșcani se întâlnesc multe specii de animale incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova [7]: *Chițcanul-de-câmp (Crocidura leucodon)*, *Chițcanul – de – mlaștină (Neomys anomalus)*, *Chițcanul – de – apă (Neomys fodiens)*, *Popândăul – cu – pete (Spermophilus suslicus)*, *Vidra (Lutra lutra)*.

CONCLUZII:

1. Potrivit regiunii geobotanice după Gheorghe Postolache, teritoriul r-nului Râșcani se află în limitele Districtului silvostepii din stânga Prutului și Districtului stepelor Bălților de păiuș-negară. Suprafața

totală a terenurilor fondului forestier din r-nul Râșcani constituie 5719,69 ha. Cele mai mari trupuri de păduri din fondul silvic de stat din r-n sunt: Petroșani, Lupăria, Șaptebani și Lucaceni.

2. În limitele r-nului Râșcani se întâlnesc multe specii de plante și animal incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, din plante: șiverechia-podoliană, garofița-triunghiulară, nevăstuica-rusească ș.a., din animale: chițcanul-de-câmp, chițcanul-de-mlaștină, chițcanul-de-apă, popândăul-cu-pete și vidra.

Bibliografie:

1. Boboc, N.; Muntean, V. *Regiunea de Dezvoltare Nord aspecte geografice*. În: Calitatea factorilor de mediu în contextul dezvoltării durabile a Regiunii de Dezvoltare Nord. Culegere de articole / Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, Agenția de Dezvoltare Regională Nord (ADR), Academia de Științe a Moldovei, Institutul de Ecologie și Geografie.– Bălți : S. n., 2015 (Tipografia din Bălți), pp. 7-11.
2. Constantinov, T. *Atlas: Geografia fizică*. - Chișinău: Iulian, 2002. - 44 p.
3. *Strategia de dezvoltare socio-economică integrată a orașului Râșcani 2015-2020*. - Râșcani: Consiliul Raional Râșcani, 2015. - 58 p.
4. *Strategia de dezvoltare socio-economică a raionului Râșcani pentru perioada 2016–2020*. - Râșcani: Consiliul Raional Râșcani, 2016. - 120 p.
5. Postolache, Gh. *Vegetația Republicii Moldova*. - Chișinău: Ed. Știința, 1995. - 340 p.
6. Galupa, D. *Amenajamentul Ocolului Silvic Râșcani*. - Chișinău: ICAS, 2006. - 247 p.
7. *Cartea Roșie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova*. Ed. a 3-a. - Chișinău: Știința, 2015. - 492 p.

IMPACTUL CONTAMINĂRII RADIOACTIVE, CHIMICE ȘI BIOLOGICE ASUPRA ORGANISMULUI UMAN

Zatușevschii Sergiu, *profesor de geografie și biologie la Liceul Teoretic „Dimitrie Cantemir” din Bălți*.

This article reflects the results of the study on the impact of radioactive, chemical and biological contamination, on the human body. This research also identifies the protection measures against contamination listed above.

Key words: *exceptional technogenic situations, exceptional bio-social situations, radioactive contamination, chemical contamination, biological contamination.*

INTRODUCERE

În prezent rămâne a fi actuală problema impactului contaminării radioactive, chimice și biologice asupra organismului uman. Contaminarea radioactivă este determinată în mare măsură de cercetările medicale, de extracția și prelucrarea minereului radioactiv, unitățile nucleare etc. O altă problemă o constituie și contaminarea chimică a organismului uman, care poate avea loc în urma formării și gestionării neadecvate a deșeurilor periculoase, în special a pesticidelor.

De asemenea, în prezent este destul de actuală problema contaminării biologice, în special cu SARS-CoV-2, Ebola, gripa (aviară, porcină) etc.

MATERIALE ȘI METODE

La elaborarea acestui articol s-a utilizat o multitudine de metode de cercetare, dintre care se evidențiază: - *metoda studiului bibliografic* – începutul cercetării a inclus mai întâi cunoașterea și studierea literaturii naționale și internaționale editate de alți cercetători în domeniul de referință. În rezultat, au fost selectate cele mai rezonabile surse de informare: monografiile, articole științifice, site-uri etc.; - *metoda analizei și sintezei* – sunt metode generale de studiere a realității, analiza se bazează pe descompunerea unui întreg pe elemente componente și cercetarea fiecăruia în parte, iar sinteza constă în cunoașterea anumitor obiecte și procese pe baza reintegrării a elementelor obținute prin analiză, și în rezultat determinarea conexiunii din aceste elemente etc.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Contaminarea radioactivă. Substanțele radioactive au folosințe multiple, de la generarea de electricitate până la cercetările medicale. De la acestea, precum și de la extracția și prelucrarea minereului radioactiv, apare o cantitate mare de reziduuri solide care trebuie îndepărtate în mediu, în condiții de siguranță, astfel încât orice risc să fie eliminat.

Principalele sursele de poluare radioactivă a mediului înconjurător îl constituie unitățile nucleare, care sunt utilizate în economie și în viața socială (industrie, spitale, șantiere de cercetare, învățământ etc.) care utilizează circa 6 000 aparate generatoare de raze X – circa 20 acceleratoare de particule (betatroane, microtroane, ciclotroane etc.), circa 510 instalații cu surse gama de iridiu sau cobalt pentru controlul nedistructiv industrial (activitatea totală 20 000 curie), 15 instalații cu cobaltoterapie pentru tratament anticanceros (activitatea totală circa 75 000 curie), 4 surse de cobalt pentru iradiere industrială (activitate totală circa 120 000 curie), circa 300 000 surse radioactive diferite (cu activitate mică între 2 micrurie și

câteva sute de microcurie) utilizate în diferite procese industriale [10].

Principalele efecte negative ale radioactivității asupra organismelor vii și a omului sunt reflectate în figurile 1 și 2.



Figura 1. Efectele radioactivității asupra organismelor vii [3, p. 17].

Studiind figura 1, observăm că radioactivitatea are foarte multe efecte negative asupra organismelor vii, care pot fi deterministice (somatic: sindrom acut de iradiere, sindrom cronic de iradiere, leziuni a măduvei) și stocastice (somatostocastic: efecte cancerigene și teratogene; genetic: mutații genetice și perturbații cromozomiale).

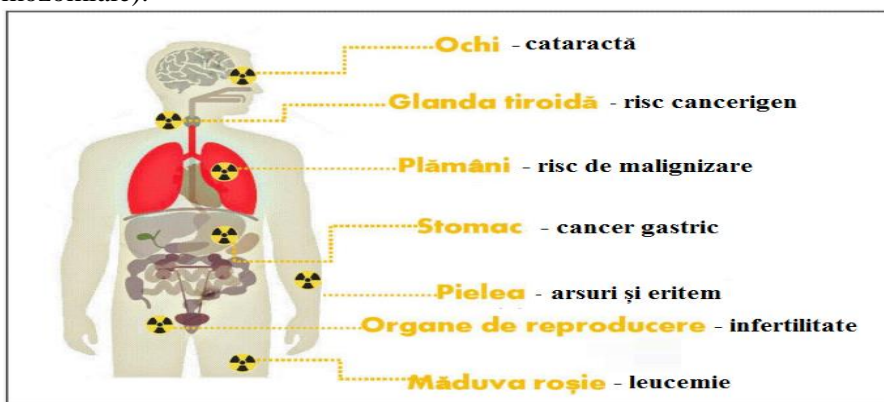


Figura 2. Efectele radioactivității asupra organismului uman [3, p. 15].

Analizând figura 2, constatăm că radioactivitatea are foarte multe efecte negative asupra organismului uman, determinând apariția multor maladii periculoase: cataractă; cancer tiroidian, pulmonar, gastric, epitelial și leucemie; infertilitate ș.a.

Contaminarea chimică. În categoria de substanțe chimice periculoase, potrivit practicii mondiale, se atribuie nu doar substanțele care pot provoca otrăviri acute, ci și cele care au proprietăți cancerigene și mutagene, care produc schimbări la nivelul sistemului endocrin și disfuncțiilor reproductive, precum și capacitatea de persistență în mediul înconjurător și în organismul uman [5].

Riscul deșeurilor periculoase asupra sănătății omului precum și asupra mediului ambiant nu poate fi evaluat numai prin prisma caracterului periculos al deșeurilor. Riscul deșeurilor periculoase poate fi caracterizat și evaluat prin următoarele componente: gradul de periculozitate al deșeurilor, calea de pătrundere prin care substanța periculoasă trece de la sursă la receptor și starea receptorului [5].

Una din cele mai cunoscute substanțe chimice toxice utilizate de om sunt considerate pesticidele, care conform Organizației Mondiale a Sănătății se clasifică în patru clase de pericol: extrem de toxice, toxice, moderat toxice, puțin toxice (tabelul 1).

Tabelul 1. Clasificarea pesticidelor recomandată de Organizația Mondială a Sănătății [5].

Clasa de pericol	a pesticidelor pentru șobolani, mg/kg			
	la inoculare perorală		la aplicare cutanată	
	solide	lichide	solide	lichide
Extrem de toxice	5<	20<	10<	40<
Toxice	5-50	20-200	10-100	40-400
Moderat toxice	50-500	20-2000	100-1000	400-4000
Puțin toxice	>500	>2000	>1000	>4000

Nefiind cauza principală a morbidității, pesticidele pot provoca totuși stări prepatologice în organismul uman pe calea micșorării rezistenței naturale, ducând la creșterea morbidității de ordin general în rândul populației. Contactul pe o perioadă îndelungată cu pesticidele poate avea efecte toxice și poate să perturbe funcția diferitor organe și sisteme ale organismului uman: nervos, endocrin, imun, de

reproducere, renal, cardiovascular și respirator [8, p. 4].

Pesticidele pot pătrunde în organismul uman prin 3 modalități: expunerea prin inhalare sau respiratorie, expunerea orală, expunerea la nivelul pielii (figura 3).

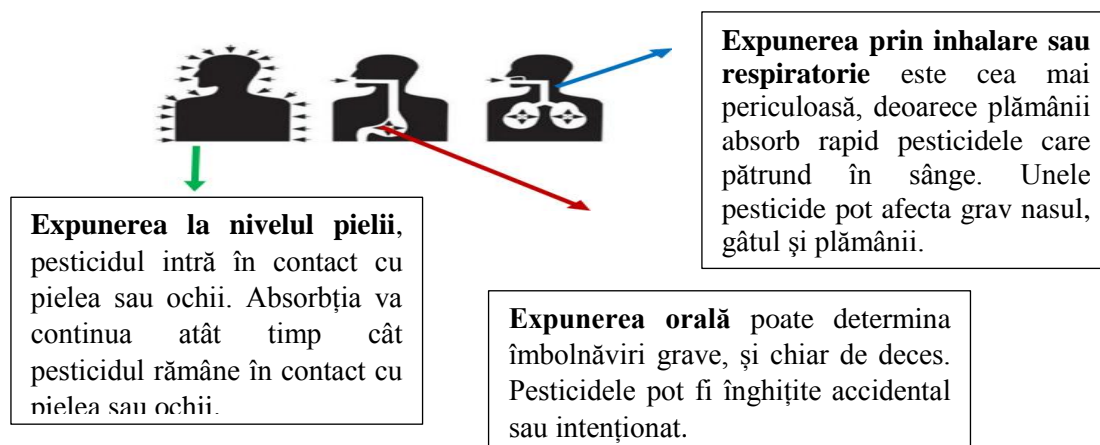


Figura 3. Modalități de pătrundere a pesticidelor în organismul uman [11].

Una din cele mai periculoase modalități de pătrundere a pesticidelor în organismul uman este considerată expunerea prin inhalare sau respiratorie, din cauza că plămâni absorb rapid pesticidele care pătrund în sânge.

Contaminarea biologică. Epidemiile reprezintă hazarduri biologice care se manifestă prin răspândirea rapidă a unor maladii, prin contaminarea unui efectiv mare a populației, din cauza diferiților agenți patogeni: virusuri, bacterii, fungi și protozoare.

Virusurile reprezintă microorganisme acelulare, care au provenit de la bacterii. La ora actuală se presupune că în lume există circa 130 000 specii de virusuri, dintre care sunt descrise doar 5 000 specii [1, p. 21]. Peste 75% din totalul bolilor infecțioase ale organismului uman sunt provocate de virusuri [4, p. 182]. Unele virusuri pot avea caracter epidemic, iar unele situații chiar pandemic, în dependență de virulență. Cele mai cunoscute boli virale cu caracter epidemic și pandemic sunt: SARS-CoV-2, Ebola și gripa (aviară, porcină).

SARS-CoV-2 – la ora actuală societatea umană este expusă intens de influența virusului SARS-CoV-2, iar denumirea bolii este de Covid-19. Denumirea acestor viruși este determinată de forma de „coroană” la suprafața virionilor.

Se cunosc 3 grupuri principale: alfa, beta și gamma-coronavirusuri, care determină afecțiuni ușoare până la medii, la care se adaugă agentul cauzal al Sindromului Respirator Acut Sever: SARS-coronavirus (SARS-CoV) și Middle East Respirator Syndrome Coronavirus (MERS-CoV).

Coronavirusul poate contamina atât omul, cât și unele animale (maimuțe, câini, pisici, rozătoare). Boala virală COVID-19 a făcut ravagii în cel puțin 114 state și a curmat viața a peste 4 000 de persoane până la declanșarea pandemiei, iar în martie 2020 Organizația Mondială a Sănătății a declarat oficial pandemia [9, p. 61].

Analiza evoluției numărului de infectării înregistrate cu virusul SARS-CoV-2 la nivel mondial de la începutul pandemiei și până în prezent, constatăm că cele mai multe cazuri de infectări au fost înregistrate în lunile ianuarie, aprilie, august și decembrie a anului 2021 (figura 4). Până în prezent au fost înregistrate în total circa 6 milioane de cazuri de infectări cu virusul SARS-CoV-2.

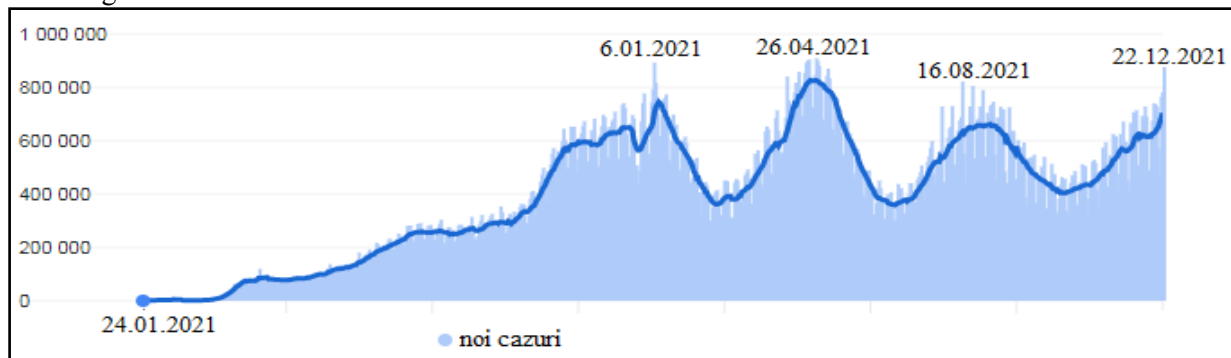


Figura 4. Numărul de cazuri înregistrate de infectare cu virusul SARS-CoV-2 [12].

Ebola. Agentul etiologic al febrei hemoragice Ebola constituie un virus, necunoscut până în anul

1976, denumit virusul Ebola după denumirea râului din Zair (Africa), unde a fost înregistrată prima izbucnire epidemică. Agentul cauzal al acestei boli virotice se replică rapid cu atacarea celulelor endoteliale la oameni și animale, care determină un efect citopatic periculos, care contribuie la pierderea integrității vasculare. Pe obiectele contaminate cu sângele sau alte fluide biologice ale bolnavului capacitatea de infectivitate a virusului se poate menține circa 4-5 zile, de asemenea, virusul persistă în fluidele biologice ale bolnavilor decedați – în medie circa 4-5 zile și rezistă la desecare [6, p. 7].

Până în prezent, au fost înregistrate peste 20 de focare epidemice în peste 10 țări africane (Republica Democrată Congo, Sudan, Gabon, Uganda, Republica Congo ș.a.) (figura 5). Durata fiecărei izbucniri epidemice, înregistrate până în anul 2013, nu a depășit, de regulă, 6 luni, iar rata fatalității a variat de la 24,8% în Uganda până la 89,5% în Republica Democrată Congo [6, p. 7].

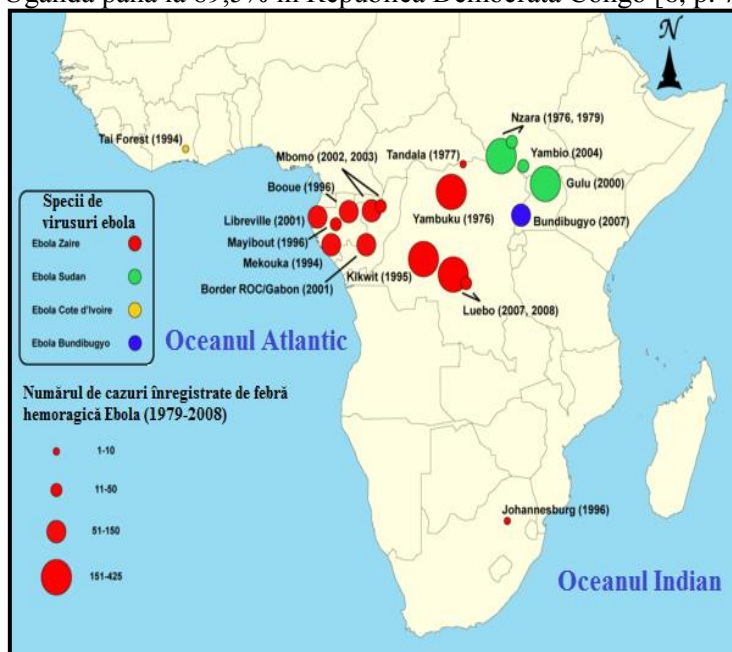


Figura 5. Cazurile de febră hemoragică Ebola în Africa în 1979-2008 [2].

Potrivit datelor Organizației Mondiale a Sănătății, la finele anului 2014 la nivel global au fost depistate circa 20,8 mii cazuri de infectare cu virusul Ebola în 8 state (Guinea, Liberia, Nigeria, Senegal, Sierra Leone, Spania, SUA, Mali, ș.a), inclusiv 8 235 cazuri de deces [6, p. 8].

Gripa. Este cel mai răspândit virus, care se caracterizează printr-o mare contagiozitate, izbucnind periodic epidemii de gripă. Una din cele mai cunoscute forme este gripa aviară, care constituie o boală virală foarte contagioasă determinată de virusul gripal H5N8 care afectează mai mult speciile de păsări de la care obținem produse alimentare (găini, curcani, prepelițe, bibilici, etc.), inclusiv păsările de companie și cele sălbatice. Această boală o pot contacta ocazional mamiferele și omul. Factorii care pot contribui la răspândirea virusului sunt: globalizarea și comerțul internațional, piețele de păsări vii, păsările sălbatice și rutele de migrație [7].

Gripa aviară fost depistată pentru prima dată în anul 1900, în Italia, care ulterior s-a răspândit pe tot globul. Virusul gripal H5N1, a fost descoperit în anul 1997 pe teritoriul Asiei și a creat ulterior multă panică la nivel mondial. La păsări acest virus poate fi răspândit în rezultatul contactului direct cu secrețiile păsărilor infectate, mai ales prin materiile fecale sau prin intermediul echipamentului, hranei și apei contaminate. Virusul dat poate fi transportat de către păsări prin intermediul tractului respirator și celui intestinal, însă acestea nu se îmbolnăvesc în mod obișnuit, ceea ce favorizează răspândirea virusurilor la distanțe foarte mari.

CONCLUZII:

1. Contaminarea radioactivă are loc cel mai frecvent datorită unităților nucleare, folosite în domeniul industriei și în domeniul medicinei, dar la doze ridicate poate determina un șir de maladii la om: cataractă, leucemie, cancer al glandei tiroide, stomac, plămâni, mutații genetice.
2. O altă formă de contaminare periculoasă a organismului uman o constituie cea chimică, care poate provoca otrăviri acute, apariția maladiilor cancerigene, mutațiilor genetice, schimbări fiziologice ale sistemului endocrin și disfuncții reproductive, iar modalitățile principale de pătrundere în organism sunt legate de expunerea prin inhalare sau respiratorie, expunerea orală și cea epitelială.
3. Un pericol major asupra sănătății omului la ora actuală îl reprezintă contaminarea biologică, ce are loc

prin intermediul diferitor agenți patogeni (virusuri, bacterii), care determină apariția epidemiilor și pandemiilor (SARS-CoV-2, Ebola, gripa aviară și porcina ș.a.).

Bibliografie:

1. Artișomov, L. *Microbiologie, sanitarie și igienă*. - Chișinău: UCCM, 2012. - 86 p.
2. *Boala virală Ebola* [on-line] [citată 21 noiembrie 2021]. Disponibil: https://ro.wikipedia.org/wiki/Boala_viral%C4%83_Ebola
3. Burkhardt, R.; Dan, T.; Bogdan, L. *Ce este necesar să știm despre radiațiile ionizante și efectele lor asupra omului (Ghid de educație pentru sănătatea populației)*. - Chișinău: Institutul Național de Sănătate Publică, 2016. - 30 p.
4. Cazac, V.; Boian, I.; Volontir, N. *Mediul geografic al Republicii Moldova*. Vol. 3: Hazardurile naturale. - Chișinău: Știința, 2008. - 208 p.
5. Duca, Gh.; Țugui, T. *Managementul deșeurilor*. - Chișinău: Ed. Știința, 2006, - 248 p.
6. Gheorghita, St. et al. *Ebola: Ghid practic*. - Chișinău: CNSP, 2015. - 57 p.
7. *Gripa aviară: simptome și măsuri de prevenire* [on-line] [citată 25 noiembrie 2021]. Disponibil: <http://www.ansa.gov.md/uploads/files/Materiale%20informativ%20educativ/Gripa%20Aviar%C4%83.pdf>
8. Havrila (Lovász), M.-El. *Particularități ale utilizării și expunerii la pesticide în mediul rural*. Rezumatul tezei de doctor. Cluj-Napoca, 2014, p. 4.
9. Licker, M. *Curs de microbiologie specială*. - Timișoara: Eurostampa, 2008. - 86 p.
10. Negulecu, M. *Protecția mediului înconjurător*. - București: Ed. Tehnică, 1995. - 203 p.
11. *Protejează-ți sănătatea! Ghid de utilizare optimă a produselor de protecție a plantelor (pesticide agricole)* [on-line] [citată 18 noiembrie 2021]. Disponibil: https://www.dsptimis.ro/promovare/campanie_mediu_20_pliant.pdf
12. *Коронавирусная инфекция (COVID-19)* [on-line] [citată 28 noiembrie 2021]. Disponibil: <https://www.google.com/search?q=Cazurile+de+covid+la+nivel+mondial&source=lmns&bih=657&b>

PLANTE DIN EUROPA AMENINȚATE CU DISPARIȚIA ȘI CONSERVAREA LOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Begu Adam, *doctor habilitat în biologie, profesor universitar, cercetător științific principal, Institutul de Ecologie și Geografie,*

Of the 1826 European vascular plant species evaluated, 467 are threatened with extinction or extinction. This study analyzes 34 species of plants from the spontaneous flora of the Republic of Moldova, which correspond to certain categories of protection, at European level. Most are included in the third edition of the Red Book of the Republic of Moldova (2015) - 23 species, others are considered extinct (EX) - 4 species, the habitats of which deserve to be rebuilt, and 7 rare species (R) are included in the lists of some conventions and directives or even endemic to Europe. This information, but also others, such as the frequency, the protection status in the neighboring countries, favorable habitats for the extension of the areas, must be the basis for granting a scientific status argued for inclusion / exclusion in the next edition (IV) of the Red Book of the Republic of Moldova. as well as improving ecosystem study and management.

Key words: *endangered plants, conservation, Europe, Moldova.*

INTRODUCERE

Conservarea biodiversității reprezintă unul dintre pilonii de bază al dezvoltării durabile, biota asigurând omenirea nu numai cu principalele resurse de hrană, energie, medicamente, construcție etc., totodată purificând componentele de bază ale mediului, dar și creând faimoase complexe naturale stabile, în care un rol aparte îl au plantele, care constituie carcasa acestora și exprimă frumusețea estetică deosebită.

Conservarea biodiversității în RM, stipulată în legi, strategii și acte normative, este realizată prin editarea Cărții Roșii a Republicii Moldova [6], crearea Fondului de Arie Naturale Protejate de Stat [14], elaborarea Rețelei Ecologice Naționale, dar și prin aderarea țării noastre la 19 Convenții internaționale de mediu, multe dintre ele axate pe protecția biodiversității.

Dacă prima Carte Roșie a Republica Moldova [8], includea 26 specii de plante și 29 specii de animale, ediția a II a Cărții Roșii [7] cuprindea 101 specii de plante, 25 specii de ciuperci și 116 specii de animale. Ediția a III a Cărții Roșii [6] înregistrează o creștere considerabilă a numărului speciilor amenințate cu dispariția: 208 specii de plante și fungi și 219 specii de animale. Circa 450 specii de plante și 232 specii de animale sunt calificate în categoria celor rare.

Această situație este un semnal alarmant, ce demonstrează necesitatea întreprinderii unor măsuri urgente în conservarea și restabilirea habitatelor și ecosistemelor, protejarea speciilor rare și amenințate nu numai în țară, dar și la nivel european [4].

MATERIALE ȘI METODE

Metodologia cercetărilor include: *Cercetări directe în teren*: studiul ecosistemelor naturale în principalele fenofaze de dezvoltare a vegetației efemeroide, anuale și perene; inventarierea speciilor

ocrotite și edificatoare; colectarea speciilor de plante [13]; determinarea abundenței speciilor amenințate [5]; *Cercetări în condiții de laborator*: determinarea apartenenței sistematice și a statutului de protecție al speciilor colectate; determinarea frecvenței speciilor studiate [6, 7, 8]; gradul de raritate și starea de periclitate a speciilor (conform Criteriilor UICN [1] și [15] și actelor normative naționale și internaționale [10; 11; 12; 9; 16; 17]).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dintre cele 34 de specii de plante din flora spontană a Republicii Moldova, care corespund câtorva categorii de protecție, la nivel european, dar și național (Tab. 1), majoritatea sunt cu risc scăzut (LC) - 19/17 sau cu deficiențe de date (DD) – 8/9, urmate de cele neamenințate (NT) – 4/4 și neevaluate (NE) – 0/1 și doar 2 specii sunt vulnerabile (VU). Deci, din punct de vedere al UICN, majoritatea absolută a acestor specii se află într-o stare bună-satisfăcătoare. Totuși, aceste specii se regăsesc pe listele altor documente importante ce atenționează despre un grad mai înalt de amenințare, ca specii endemice pentru Europa/UE - 10/4 sau sunt protejate, atât prin Convenții și Directive internaționale [4; 10; 11; 12], cât și Cărțile/Listele Roșii ale țărilor vecine cu Republica Moldova (România [16] și Ucraina [9]). Astfel, *Galanthus plicatus* și *Genista tetragona* sunt amenințate cu dispariția, fiind atribuite la categoria vulnerabile (VU), prima specie fiind doar într-o locație și cu statut de critic periclitată (CR), iar a doua specie este endemică pentru Europa (doar în Ucraina – EN și Moldova - VU) și nu este endemică pentru UE-27.

Dintre speciile endemice, pe teritoriul țării o amenințare cu dispariția e mai accentuată pentru *Luronium natans*, care deja e la categoria extinct (EX), cu toate că în lista speciilor rare este indicată pentru 1 district – Codrii [15]. Se menține la un grad sporit și amenințare pentru *Colchicum arenarium* – doar 3 locații și *Pulsatilla grandis* – cu 5 locații indicate în Cartea Roșie și una stabilită în cercetările noastre [2], ambele periclitare (EN) în Moldova și vulnerabile (VU) în Ucraina [9], Un statut mai aspru, în Republica Moldova, s-ar cere și pentru *Pulsatilla nigricans*, care frecvent este extrasă din habitatele specifice de populația rurală pentru comercializare ilegală ca plantă decorativă.

Speciile de plante protejate de Convenția CITES [10] sunt, exclusiv, pe listele Anexei II (*specii ce pot deveni amenințate cu dispariția*). Unele specii au o răspândire mai largă, ca *Adonis vernalis* (în 10 districte geobotanice, din cele 12 ale Moldovei [15]), dar este intens colectat de populație ca plantă decorativă, uneori ca medicinală sau habitatele ei pot fi distruse prin pășunatul intens și alte activități. Cele 3 specii de *Cephalanthera* (5-9 locații), *Orchis purpurea* (10 locații), *Neottia nidus-avis* (5 districte), *Platanthera bifolia* (4 districte), chiar și *Epipactis purpurata* și *Dactylorhiza majalis*, cu câte doar 3 locații, habitează în păduri și nu sunt deosebit de atractive și cunoscute de majoritatea populației, fapt ce le asigură o protecție mai mare.

Speciile de *Galanthus* sunt printre cele mai amenințate: *Galanthus elwesii* se consideră extinctă, dar era menționată în 2 și, respective, 1 locații în edițiile I și II a Cărților Roșii [8; 7], totodată fiind destul de prezentă în sectorul particular, fapt ce denotă că are o valență ecologică, chiar spectru ecologic, destul de larg, deci merită a fi restabilite habitatele ei sau identificate noi habitate; *Galanthus plicatus*, rămâne a fi indicat doar pentru o locație, deci e cazul de extins aria specie, iar *Galanthus nivalis* cu 16 locații, este extrem de intens colectat de populație, practic, din toate locațiile cunoscute.

Cred că cea mai faimoasă orhidee din teritoriul țării este *Cypripedium calceolus*, grație solurilor calcaroase dominante din țară, dar și cea mai amenințată cu dispariția, cu numai 2 locații și efectiv de la câteva exemplare până la doar circa 30 de plante [6].

Speciile incluse pe listele Convenției de la Berna [11] – 13, dar și pe listele Directivei Habitadelor [12] – 10 specii (7 specii sunt comune pe ambele liste) vin ca un apel către comunitatea științifică, dar, în special, către administrațiile publice de toate nivelurile, de a stopa afectarea directă și indirectă a habitatelor. Deoarece habitatele reprezintă adresa/locul cu un optim ecologic constituit istoricește între toate componentele mediului (substrat sau sol, apă, aer, biotă, climă, relief etc.), degradarea unei componente sau chiar a unui element (spre exemplu, fertilitatea solului sau aciditatea apei etc.) poate provoca dispariția anumitor specii, inclusiv și a celor incluse în anexele respective. Așa este cazul speciei *Luronium natans*, care în Cartea Roșie [6] este catalogată ca extinctă (EX), iar în lucrarea colectivă [15] este considerată ca rară (R) cu prezență în lunca r. Bâc, districtul geobotanic Codrii (Cd)

Tabelul 1. Plante amenințate cu dispariția din Europa, Uniunea Europeană (UE) și statutul lor de protecție în Republica Moldova, România și Ucraina

Nr. or.	Specia	Categoriile UICN Europa/UE-27	Endemice Europa/UE-27	CITES, 1973	Convenția Berna, 1979	Directiva Habitate, 1992	Categorie în RM /locații	CR RM ed. IV/UA/RO
1	<i>Adonis vernalis</i>	LC/LC		II			R/10d	+/NE/-
2	<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	DD/DD			I	II/IV	R/1d	+/R/E
3	<i>Carex secalina</i>	DD/DD			I		VU/1	-/VU/R
4	<i>Cephalanthera damasonium</i>	LC/LC		II			VU/9	+/R/nt
5	<i>Cephalanthera longifolia</i>	LC/LC		II			VU/5	+/R/nt
6	<i>Cephalanthera rubra</i>	LC/LC		II			CR/7	+/R/R
7	<i>Colchicum arenarium</i>	LC/LC	+/+		I	II/IV	EN/3	+/VU/E/R
8	<i>Cypripedium calceolus</i>	NT/NT		II	I	II/IV	CR/2	+/VU/V/R
9	<i>Dactylorhiza majalis</i>	LC/LC		II			CR/3	+/R/R
10	<i>Epipactis palustris</i>	LC/LC					CR/2	+/VU/R
11	<i>Epipactis purpurata</i>	LC/LC	+/-	II			CR/3	+/VU/R
12	<i>Fritillaria montana</i>	DD/DD	+/-		I		VU/10	+/EN/V/R
13	<i>Galanthus elwesii</i>	DD/DD		II			EX	+/VU/R
14	<i>Galanthus nivalis</i>	NT/NT	+/-	II		V	VU/16	+/NE/nt
15	<i>Galanthus plicatus</i>	LC/VU		II			CR/1	+/VU/R
16	<i>Genista tetragona</i>	VU/NE	+/-		I		VU/8	+/EN/-
17	<i>Iris aphylla/hungarica</i>	DD/DD	+/-			II/IV	R/4d	+/EN/-
18	<i>Luronium natans</i>	LC/LC	+/+		I	II/IV	EX/1d	+/-/Ex
19	<i>Marsilea quadrifolia</i>	NT/NT			I	II/IV	CR/1	+/VU/V
20	<i>Neottia nidus-avis</i>	LC/LC		II			R/5d	+/NE/R
21	<i>Nuphar lutea</i>	LC/LC					EX/1d	+/-/-
22	<i>Nymphaea alba</i>	LC/LC					EN/4	+/-/-
23	<i>Orchis purpurea</i>	LC/LC		II			CR/10	+/VU/R
24	<i>Paeonia tenuifolia</i>	DD/DD					EX	+/VU/V-R
25	<i>Platanthera bifolia</i>	LC/LC		II			R/4d	+/NE/R
26	<i>Platanthera chlorantha</i>	LC/LC		II			EX/2d	+/NE/R
27	<i>Pulsatilla grandis</i>	LC/LC	+/+		I	II/IV	EN/5	+/VU/R
28	<i>Pulsatilla patens</i>	DD/DD			I	II/IV	CR/1	+/NE/R
29	<i>Pulsatilla nigricans</i>	DD/DD	+/+			II/IV	R/5d	+/NE/R
30	<i>Ranunculus lingua</i>	LC/LC					CR/1	+/-/-
31	<i>Salvinia natans</i>	LC/LC			I		EN/4	+/NE/-
32	<i>Schivereckia podolica</i>	LC/DD	+/-		I		VU/9	-/NE/E-R
33	<i>Stratiotes alloides</i>	LC/LC					CR/2	+/-/V
34	<i>Trapa natans</i>	NT/NT			I		CR/4	+/NE/V
	<i>Total</i>	LC19/17 DD-8/9; VU1/1; NT-4/4; NE-0/1.	10/4	14	13	10	R-7; VU-7; EN-4; CR-12; EX-4.	CR RM ed. IV: 8 specii (5 CITES+3 Endemice)


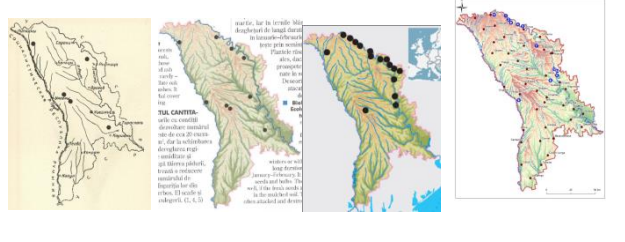
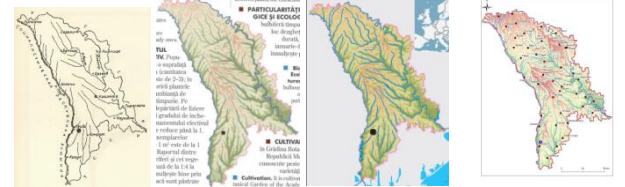

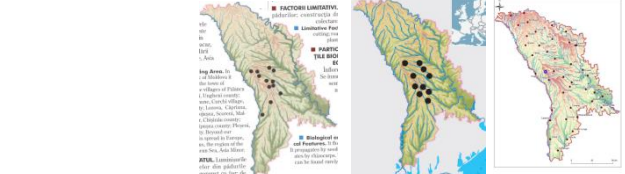
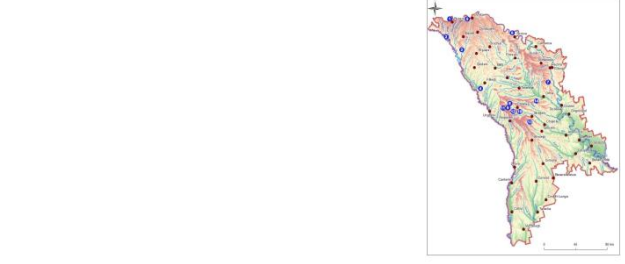
Legenda: LC-cu risc scăzut; DD-dificență de date; NT-neamenințate; NE-ne evaluate; R-rare; VU-vulnerabile; EN-periclitare; CR-critic periclitare; EX-extincte; d – districte geobotanice din Moldova.

În rezultatul cercetărilor efectuate de Institutul de Ecologie și Geografie [3] au fost înregistrate 96 locații a 21 de specii de plante amenințate cu dispariția prin Convenția CITES, 35 dintre acestea fiind locații noi pentru teritoriul Republicii Moldova (Tab. 2). Pentru a ne onora obligațiunile față de Convenția CITES este necesar organizarea monitoringului tuturor speciilor de plante și animale din țara noastră, incluse în anexele convenției, prin teme de cercetare empirică în cadrul temelor instituționale sau proiecte din alte fonduri. Rezultatele monitorizării trebuie să includă date concrete privind locația, abundența sau, în

anumite cazuri, numărul concret de indivizi, starea/viabilitatea lor și a habitatelor populate la factorii de impact negativ.

Tabelul 2. *Locații ale speciilor de plante incluse în Anexa II a Convenției CITES (1973) stabilite de diferiți autori în Cărțile Roșii și de cercetătorii Institutului de Ecologie și Geografie*

Nr.	Denumirea speciei și statutul de protecție/locații înregistrate în perioada 2004-2018, inclusiv locații noi	Locații cartate			
		CR 1978	CR 2001	CR 2015	Studii IEG
1	<i>Adonis vernalis</i> L. Ruscuță vernală - R Moldova lipsă la Convenție ca locație. 1.MNB Călineștii Mici; 2. RNS Șaptebani; 3.RNS Sărata Galbenă; 4.RNS Seliște Leu; 5.RNS Ciobalaccia; 6.RNS Liceul Bolgrad; 7.RNS Flămânda; 8.RNS Hârtopolul Moisei; 9.RNS Baurci; 10.RNPM Cahul; 11.RNPM Bugeac; 12.RP Fetești; 13.RP Suta de movile; 14.RP Pădurea Hâncești; 15.RP Codrii Tigheci; 16.MNGP Falia tect. de la Naslavcea-10%; 17.RNS Băxani-10%; 18. RP Trebujeni-10%; 19.Defileul Lopatna- 10%.				
2	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce Căpșuniță grandifloră - CRU; CRRM (VU) Moldova este la Convenție ca locație. 1.RNS Scăfăreni-10%; 2.RNS Sadova -5%; 3.RP Căbăiești-Pârjolteni-10%; 4.RP Cosăuți-5%; 5.RP Holoșnița-5%; 6.MAP Parcul din s. Cuhureștii de Sus; 7.RNS Boguș - 5%; 8.RP Țigănești-5%; 9.RP Temeleuți-3%; 10.MNGP Colina Casca-10%; 11.TP Curchi-10%.				
3	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch Căpșuniță longifolie - CRU; CRRM (VU) Moldova este la Convenție ca locație. 1.RNS Leordoiaia-10%; 2.RNS Sadova-12%; 3.RP Țigănești - 5%; 4.RP Temeleuți-1%; 5.RP Căbăiești-Pârjolteni-3%; 6.RNS Scăfăreni-10%; 7.TP Curchi-10%; 8.RNS Boguș -10%.				
4	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. Căpșuniță roșie - CRU; CRRM (CR) Moldova este la Convenție ca locație.				
5	<i>Cypripedium calceolus</i> L. Papucul doamnei - CRU; LRE; LRE; CRRM (CR)				
6	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) P. F. Hunt. et Summ. Dactiloriză de mai - CRU; CRRM (CR) Moldova lipsă la Convenție ca locație. 1.RȘ Codru-10%.				
7	<i>Epipactis purpurata</i> Smith Dumbrăviță purpurie - CRU; CRRM (CR) Moldova lipsă la Convenție ca locație. 1.RP Cosăuți - 1%; 2.RNS Ghiliceni; 3.Telenesti - 3%.				

8	<p><i>Galanthus elwesii</i> Hook. Fil. Ghiocel elvez - CRU; Moldova lipsă la Convenție ca locație.</p>	
9	<p><i>Galanthus nivalis</i> L. Ghiocel alb - CRU; CRRM (VU)</p> <p>1.RP Călărășeuca -30%; 2.RP Rudi Arionești-50%; 3.RP Cosăuți-10%; 4.RP Holoșnița-10%; 5.RNS Vâșcăuți-30%; 6.RP Trebujeni-10%; 7.MNB Cuhurești-10%; 8.MNB Rudi Gavan-25%; 9.RNS Zberoaia Lunca; 10.RP Tețcani; 11.RP La 33 de vaduri 80%; 12.RNS Cobuleni-20%; 13.MNM Racovatul de Sud 40%; 14.Defileul Lopatna-20%.</p>	
10	<p><i>Galanthus plicatus</i> Bieb. Ghiocel plicat - CRU; LRE; CRRM (CR)</p> <p>1.RP Codrii Tigheci-20%.</p>	
11	<p><i>Neottia nidus - avis</i> (L.) Rich, Cuibul pământului - CRU; LRR; R</p> <p>Moldova lipsă la Convenție ca locație.</p> <p>1.MNB/RNS Hârjauca-5%; 2.RNS Sadova-10%; 3.RP Capriana- Scoreni-15%; 4.RNS Sector etalon de pădure-5%; 5.RNS Scăfăreni-5%; 6.TP Curchi-10%.</p>	
12	<p><i>Orchis purpurea</i> Huds. Poroinic purpuriu - CRU; CRRM (CR)</p> <p>1.RP Temeleuți-1%.</p>	
13	<p><i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. Vioreaua nopții bifolie - CRU; LRR</p> <p>Moldova lipsă la Convenție ca locație.</p> <p>1.RNS Rosoșeni; 2.RP Tețcani; 3.RP Zăbriceni; 4.RP Izvoare Risipeni; 5.RNS Climăuți; 6.RP Cosăuți-3%; 7.RP Pohrebeni-3%; 8.RNS Boguș -25%; 9.RNS Leordoia-3%; 10.RNS Sadova -5%; 11.RP Temeleuți-5%; 12.RP Căbăiești-Pârjolteni-3%; 13.RP Capriana -Scoreni-3%; 14.TP Curchi-10%.</p>	
14	<p><i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb. Vioreaua nopții verzuie - CRU; LRR</p>	<p>(Negru ș.a., 2002) - Districtele geobotanice Briceni (Br) și Codrii (Cd).</p>

Abrevieri: LRR – Lista Roșie a României [16]; CRU – Cartea Roșie a Ucrainei [9]; LRE – Lista Roșie a Europei [4]; CITES – Convenția de la Washington [10].

CONCLUZII:

1. Dintre cele 34 de specii analizate, conform criteriilor IUCN, doar 2 specii *Galanthus plicatus* și *Genista tetragona* sunt amenințate cu dispariția, fiind atribuite la categoria vulnerabile (VU) – pentru Europa, dar prima specie este critic periclitată (CR) – pentru Moldova, deoarece este doar într-o locație, iar a doua specie este endemică pentru Europa (răspândită doar în Ucraina – (EN) și Moldova – (VU).
2. Speciile protejate de Convenția CITES merită o atenție deosebită prin reconstrucția arealelor celor extinse (*Galanthus elwesii* și *Platanthera chlorantha*) și extinderea arealelor celor critic periclitate (*Cephalanthera rubra*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis purpurata*, *Galanthus plicatus*, *Orchis purpurea*), iar 5 dintre ele, plus 3 specii endemice, care actualmente lipsesc din Cartea Roșie, trebuie să se regăsească în viitoarea ediție.
3. Atenția prioritară în conservarea habitatelor trebuie axată pe speciile periclitate (EN) *Colchicum arenarium* – cu doar 3 locații și *Pulsatilla patens* – cu doar o locație.
4. Pentru a ne onora obligațiunile față de Convenția CITES este necesar organizarea monitoringului tuturor speciilor incluse în anexele convenției, prin teme de cercetare empirică în cadrul temelor instituționale sau proiecte din alte fonduri. În cercetările Institutul de Ecologie și Geografie au fost

înregistrate 96 locații a 21 de specii de plante amenințate cu dispariția, 35 dintre acestea fiind locații noi pentru teritoriul Republicii Moldova.

Bibliografie:

1. Begu, A. *Biogeografia organismelor unicate și amenințate*. - Chișinău: Bons Offices, 2012. - 268 p.
2. Begu, A. *Contribuții la identificarea unor locații a speciilor de plante amenințate cu dispariția (CITES, 1973)*. - Chișinău: USDC, 2018, p. 12-18.
3. Begu, A.; David, A.; Liogchii, N. et al. *Starea mediului și patrimoniul natural al bazinului Dunării (în limitele Republicii Moldova)*. – Chișinău: Bons Offices, 2012. - 300 p.
4. Bilz, M.; Kell, S.P.; Maxted, N. and Lansdown, R.V. *European Red List of Vascular Plants*. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. - 144 p.
5. Braun-Blanquet, J. *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl. –Wien: N. Y., 1964. - 865 p.
6. *Cartea Roșie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova*. Ed. III. - Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015. - 492 p.
7. *Cartea Roșie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova*. Ed. a 2-a. - Chișinău: Știința, 2001. - 288 p.
8. *Cartea Roșie a Republicii Moldova (Красная Книга Молдавской ССР)*. - Chișinău: Cartea Moldovenească, 1978. - 118 p.
9. *Cartea Roșie a Ucrainei (Lumea vegetală)*. - Kiev: Globalconsulting, 2009. - 912 p.
10. *Convenției privind comerțul internațional cu specii sălbătice de faună și floră pe cale de dispariție (Washington, 1973)*.
11. *Convenția privind conservarea vieții sălbătice și a habitatelor naturale în Europa (Berna, 1979)*.
12. *DIRECTIVA 92/43/CEE A CONSILIULUI privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică, adoptată la 21 mai 1992*. - 39 p.
13. Ivan, D.; Doniță, N. *Metode practice pentru studiul ecologic și geografic al vegetației*. - București, 1975. - 250 p.
14. *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*. Adoptată de către Parlamentul Republicii Moldova. Hotărârea nr. 1538-XIII din 25.02.98, publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-68/442 din 16.07.1998. - Chișinău, 2002. - 102 p.
15. Negru, A.; Șabanov, G.; Cantemir, V. ș.a. (2002). *Plante rare din flora spontană a Republicii Moldova*. - Chișinău: CE USM, 2002. - 198 p.
16. Oltean, M.; Negrean, G.; Popescu ș.a. *Lista Roșie a plantelor superioare din România*. București, 1994. - 52 p.
17. Vie, J.-C.; Hilton-Taylor, C.; Stuart, S. N. (eds.) *Wildlife in a changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland: IUCN, 2009. - 180 pp.

CADRUL CONCEPTUAL DE ADAPTARE A TEHNOLOGIILOR PEDO-CONSERVATIV-REGENERATIVE CLIMATO-OPTIMIZATE LA CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA (ÎN DEZVOLTAREA CONCEPTULUI FAO)

Jigău Gheorghe, *doctor în biologie, conferențiar universitar*, Dobrojan Sergiu, *doctor în biologie, conferențiar universitar*, Ciolacu Tatiana, *doctor în biologie, conferențiar cercetător*, Turchin Boris, *cercetător științific*, Dobrojan Galina, *cercetător științific*, Plăcintă Nina, *cercetător științific*, Stadnic Angela, *cercetător științific*, *Universitatea de Stat din Moldova*, Bolocan Nistor, *doctor în agricultură, conferențiar cercetător*, *Institutul de Microbiologie și Biotehnologii, MEC.*

The chernozems of the space between the Prut and the Dniester have an increased potential for resilience-adaptation to climate change due to the specific bio-pedo-climatic conditions of the region in the last 6.0-4.5 thousand years. Its realization in conditions of agrogenesis supposes the sustainability of the functionality of the pedofunctional system [the system of organic substances – the structural-aggregate system] within some pedoconservative-regenerative technologies adapted to the conditions of the landscape.

Key words: *soil resilience; adaptation potential; system of organic substances; structural-aggregate system.*

INTRODUCERE

Prin prisma teoriei pedogenezei și funcționalității învelișului de sol schimbările climatice, de rând cu impactul tehnocentric, se înscriu în numărul factorilor cu impact asupra funcțiilor biosferice/ecosistemice, agrosferice și sociosferice și reprezintă una din cele mai grave provocări ale actualului mileniu, iar consecințele acestora devin tot mai resimțite și se materializează în intensificarea diverselor forme de degradare a solurilor și reducerea a capacității de adaptare a acestora la condițiile climatice nou-create. În acest context, A.Л. Иванов și coautorii constată că intensificarea gradului de continentalitate a climei, dar și manifestările regionale a humidizării și aridizării cauzează procese de perturbare a structurii agrosistemelor și degradarea agrolandșaturilor din cadrul zonei cernoziomice [1]. Conform cercetărilor mai recente în mai multe spații cernoziomice, procesele de degradare a solurilor au atins „punctul ireversibilității”, iar evoluția antropo-naturală a cernoziomurilor este determinată de

necorespunderea condițiilor pedo-funcționale cadrului climatic [2]. Din numărul acestora face parte și spațiul dintre Prut și Nistru în cadrul căruia actualul trend al climei indică la o tendință stabil unidirecționată de modificare a climei și a cadrului biopedoclimatic în general materializată în diverse fenomene de climă extremă (secete, ploi torențiale, vânturi puternice ș.a.), care afectează funcționalitatea eco- și agroecosistemelor și a sistemului ecologic „sol-plantă”.

Manifestarea schimbărilor climatice nu presupune doar elementele de climă extremă deoarece acestea sunt caracteristice variabilității și instabilității climatice prognozate de B.A. Ковда, care consideră că la trecerea dintre milenii este posibilă încălzirea climei, sporirea gradului de continentalitate a acesteia și intensificarea gradului de instabilitate climatică manifestată în alternanțe de perioade umede și uscate de durată [9]. Specificul actualelor schimbări climatice constă în viteza și magnitudinea/intensitatea cu care se manifestă măsurările indicând că magnitudinea și viteza efectelor înregistrate depășesc parametrii tipici caracteristici variabilității/instabilității climatice.

În aceste condiții importanța prioritară are practicarea de tehnologii agricole capabile să asigure reabilitarea și reproducerea lărgită a procesului cernoziomic bazate pe mobilizarea potențială a potențialului pedogenetic natural, dar și pe optimizarea ambianței pedogenetice interne materializată în regimurile pedogenetice și pedofuncționale.

În opinia mai multor cercetători acestor exigențe corespund tehnologiile pedoconservative conceptul cărora a fost elaborat sub egida FAO în baza analizei sintetice a experienței globale în acest domeniu [3, 4, 5]. Conceptul tehnologiilor pedo-conservative-regenerative a fost dezvoltat ca parte componentă a unui concept mai amplu de ”neutralitate din punctul de vedere al degradării terenului” ca parte a Obiectivului de Dezvoltare Durabilă (ODD) convenite de Adunarea Generală a Organizației Națiunilor Unite în 2015, iar punerea în aplicare a acestuia presupune dezvoltarea cadrului conceptual-teoretic de adaptare a acestuia la diverse nivele de organizare și funcționare a spațiului pedogeografic.

Scopul cercetărilor în cauză presupune elaborarea cadrului biofizic de fundamentare și de adaptare a tehnologiilor pedo-conservative-regenerative climato-optimizate la condițiile bio-pedoclimatice ale spațiului dintre Prut și Nistru.

MATERIAL ȘI METODE

Elemente conceptuale cheie

Elaborarea și punerea în aplicare a tehnologiilor de conservare și regenerare a solurilor și funcțiilor acestora presupune fundamentarea și dezvoltarea cadrului conceptual-teoretic al acestora bazat pe reziliența solului.

Cu referire la funcționalitatea solurilor și managementul sustenabil al acestora în calitatea lor de sistem natural conceptul de reziliență a intrat în utilizare recent pentru a deschide sisteme care se confruntă cu diferiți factori perturbatori și care parcurg perioade variate de dezechilibru, având capacitatea de a reveni la starea inițială [6].

Prin prisma adaptării și optimizării climatice a tehnologiilor agricole, în opinia noastră, mai acceptabilă este perceperea rezilienței ca abilitatea unui sistem de a absorbi schimbarea și de a se reorganiza, aflându-se în plină schimbare, astfel încât să păstreze aceeași abilitate de funcționare, aceeași structură, identitate și raportare la mediul extern sistemului [7].

În dezvoltarea acestei abordări B. Smit și J. Wandel consideră că reziliența nu presupune doar capacitatea sistemului de a-și păstra neschimbate doar anumite funcții sau structuri, ci mai degrabă păstrarea integrității în timp și se asociază cu capacitatea de a se adapta pozitiv, ceea ce îi permite să se dezvolte [8].

Cu referire la schimbările climatice reziliența climatică presupune sustenabilizarea proceselor responsabile de sporirea capacității de a absorbi impactul din exterior și de reorganizarea organizării structural-funcționale de adaptare la condițiile nou-formate.

În contextul celor expuse adaptarea cernoziomurilor la ciclicitatea și schimbările condițiilor climatice este „înscrisă în codul genetic al cernoziomurilor” și este produsul procesului de evoluție a pedogenezei cernoziomice în spațiul Pridanubian în rezultatul dezvoltării interdeterminată și interdependentă a tuturor componentelor landşaftului și se materializează în reziliența acestora. În acest sens, actualele cernoziomuri ale spațiului dintre Prut și Nistru pot fi examinate ca o etapă (a treisprezecea) finală (la moment) a procesului de pedogeneză pe parcursul perioadei cuaternare, de altfel, climatic identică cu majoritatea etapelor precedente [9]. Totodată, cercetările au arătat că pe parcursul acestei ultimei etape formarea și evoluția actualului landşaft a fost determinată de alternarea în timp și spațiu a mai multor faze de schimbare a climei și solurilor [2].

Prin această prismă de idei geneza și evoluția cernoziomurilor în spațiul dintre Prut și Nistru este examinată în baza triadei neodokuceeviste (factori → procese pedogenetice → sol) cu luarea mai recentă

în calcul a regimurilor pedogenetice (factori → regimuri → procese pedogenetice → sol) și particularităților principalelor parametri pedo-ecologici caracterizați cu o îmbinare instabilă a principalelor indici hidrotermici manifestați în gradul de exprimare a proceselor humuso-acumulative și de organizare structural-funcțională a materiei de bază a solului [10].

Pornind de la aceasta considerăm că zonalitatea proceselor cernoziomice care clar se conturează în spațiul dintre Prut și Nistru este determinată de zonalitatea condițiilor hidrotermice, iar succesiunea în spațiu de la sud la nord a rândului evolutiv-genetic cernoziomuri carbonatice → cernoziomuri tipice slab humifere → cernoziomuri tipice moderat humifere → cernoziomuri levigate → cernoziomuri argilo-iluviale este o expresie a succesiunii spațiale a condițiilor de umezire, termice și gradului de continentalitate a climei în cadrul trendului regional pe parcursul ultimilor 6,0-4,5 mii de ani.

Forța motrică a genezei și evoluției procesului cernoziomic de solificare și de adaptare a acestuia la cadrul bio-pedo-climatic este funcționarea interdeterminată și interdependentă a sistemului pedofuncțional [sistemul de substanțe organice ⇔ sistemul structural agregatic] constituit la scara pedologică a timpului.

În acest context, concepțiile și principiile cheie a actualului cadru conceptual-teoretic sunt: conceptul rolului prioritar al procesului de formare și de acumulare a humusului în cadrul pedogenezei cernoziomice. În acest sens, funcția de bază a procesului de humificare presupune furnizarea substanțelor humice capabile să asigure procesul de agregare a materiei solului, iar funcția de bază a humusului presupune asigurarea stabilității agregatice, sechestrarea și stabilizarea carbonului organic în agregatele structurale; conceptul dezvoltării și evoluției interdependente și interdeterminante a procesului de humificare și celui de agregare-structurare a materiei solului: cantitatea și calitatea humusului determină sensul și intensitatea procesului de agregare-structurare și invers alcătuirea și gradul de stabilitate a structurii determină sensul și intensitatea procesului de humificare precum și alcătuirea și calitatea substanțelor humice nou-formate; legea fertilității solului: conservarea și reproducerea lărgită a fertilității solurilor în oricare condiții agroecologice se asigură prin susținere a circuitului rădăcinilor plantelor în interacțiune strânsă cu alte componente ale biotei solului (bacterii, ciuperci, alge, mezofaună), aerului și schimbului de apă între materia biotică și cea abiotică din cadrul ecosistemului.

Aplicarea acestei legi asigură gestionarea fertilității solului, iar prin urmare și sporirea unidirecționată a resurselor bioenergetice potențiale și efective pentru realizarea procesului pedogenetic și reproducerea lărgită a acestuia. Prin această prismă de idei această lege presupune Principiul primatului fertilității solului în cadrul pedogenezei și alcătuiește suportul conceptual-aplicativ al procedurii de biologizare a tehnologiilor agricole practicate [11].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cadrul biofizic actual de evoluție a capacității de adaptare a cernoziomurilor spațiului dintre Prut și Nistru la schimbarea climei.

În cadrul actualului trend al climei în regiune și al climatului solurilor în condiții de agrogeneză procesul pedogenetic în cadrul tuturor pedocosmurilor decurge în condiții de aridizare relativă manifestată în asigurare mai redusă cu apă decât cea posibilă în cadrul respectivelor condiții climatice.

În aceste condiții, modificări semnificative suferă întregul complex de factori abiotici și biotici manifestată în alcătuirea sistemului de substanțe organice, deplasarea în timp a fazelor succesive ale procesului de humificare însoțite de reorganizarea componentei minerale a solului, dezintegrarea structurii cernoziomice native în stratul agrogen și reagregarea materiei solului în condițiile nou-formate.

Exprimare cantitativă mai pronunțată a acestora se atestă în stratul arabil care reprezintă o parte a orizontului humuso-acumulativ, care în cernoziomurile native îndeplinește funcția de zonă transformățional-humificațională a profilului organic al solului și este responsabilă de autoreglarea sistemului de substanțe organice a cernoziomurilor. Forța motrică a autoreglării sistemului de substanțe organice în cernoziomurile native este fluxul permanent de resurse bioenergetice și menținerea acestora în stratul de la suprafață la un nivel cantitativ mai înalt decât în cele subiacente.

Includerea cernoziomurilor în circuitul agricol însoțită de substituirea biocenozelor cu agrofitecenoze, distrugerea „litierii de stepă” și a orizontului înțelenit, intensificarea gradului de aerație a stratului arabil conduce la modificarea sistemului de substanțe organice manifestată în reducerea semnificativă a conținutului total de materie organică și, îndeosebi, a fracțiunii de substanțe organice labile și perturbarea conexiunii genetice între zonele profilului organic al solurilor și ciclicității unidirecționate a procesului cernoziomic materializată în destabilizarea ecosistemului solului, modificarea sensului și intensității proceselor tipogenetice (Tab. 1).

Tabelul 1. Alcătuirea sistemului de substanțe organice a cernoziomurilor tipice moderat humifere lutoargiloase (strat 0-30 cm) în diverse condiții de întreținere

Mod de întreținere	Conținutul total de materie organică, %	Alcătuirea sistemului de substanțe organice, % din conținutul total de materie organică		
		Humus	Materie nehumificată	Substanțe extrase în 0,1 n NaOH
Fâșie de pădure (47 ani)	5,84	78,8	12,8	8,3
Pârloagă (16 ani)	5,39	76,1	13,7	10,2
Arabil slab supracultivat	3,68	92,8	1,4	5,3
Arabil moderat supracultivat	3,08	94,8	0,9	4,3
Arabil puternic supracultivat	2,36	96,2	0,7	3,1

Din datele prezentate constatăm că în condiții de fâșie de pădure conținutul total de materie organică alcătuiește 5,84% din care 78,8% din aceasta revin humusului. Frațiunii de substanțe labile îi revin 21,2% din care 12,8% revin materiei organice nehumificate, iar 8,3 revin substanțelor extrase în soluție 0,1 n NaOH.

În cernoziomurile arabile cantitatea totală de materie organică se reduce până la scăzută (3-4%) și foarte scăzută (2-3%). În componența materiei organice sporește, semnificativ, ponderea relativă a humusului. Conținutul fracțiunii de materie organică nehumificată se reduce de 8-9 ori în solurile slab supracultivate și de 12-13 ori în cele puternic supracultivate. Ponderea substanțelor extrase în soluție 0,1 n NaOH se reduce de 2-4 ori în funcție de gradul de supracultivare.

În baza celor expuse, putem concluda că sistemele de substanțe organice a cernoziomurilor arabile reprezintă formațiuni agrogene inerte incapabile să asigure funcționalitatea profilului organic și reproducerea procesului cernoziomic și evoluția acestuia pe verticală cu reproducerea profilului humifer progresiv acumulativ. În același timp, însă, acestea sunt receptive la sporirea resurselor bioenergetice ale solului.

Din tabelul 1 constatăm că întreținerea solurilor în regim de pârloagă (16 ani) contribuie sporirii de cca 1,5 ori a conținutului total de materie organică în sol (5,39%). În componența acesteia cca 76,1% revin humusului. În același timp sporește semnificativ ponderea fracțiunii de substanțe labile (23,9%) care depășește conținutul acesteia în solurile din fâșiile de pădure, lucru care ne permite să concludem că sporirea gradului de asigurare cu resurse bioenergetice contribuie restabilirii sistemului de substanțe organice a cernoziomurilor arabile supracultivate.

Legități asemănătoare se constată și în evoluția sistemului de substanțe humice a cernoziomurilor (Tab. 2).

Cernoziomurile din cadrul fâșiilor de pădure se caracterizează cu tip de humus fulvato-humic ($C_{Ah}/C_{Af} = 1,63$). În componența acizilor huminici predomină humații de calciu (Ah_2), iar în componența acizilor fulvici – fulvații de calciu. Conținutul sumar al fracțiunilor „agresivă și mobilă” (Af_{1a} , Af_1) de acizi fulvici este aproximativ egală cu conținutul acestora în cernoziomurile native.

Tabelul 2. Alcătuirea sistemului de substanțe humice a cernoziomului tipic moderat humifer lutoargilos în diverse condiții de întreținere

Mod de întreținere	C total, %	C acizi huminici, %				C acizi fulvici, %					C reziduu nehidrolizat, %	C_{Ah}/C_{Af}
		Ah ₁	Ah ₂	Ah ₃	Suma	Af _{1a}	Af ₁	Af ₂	Af ₃	Suma		
Fâșie de pădure (47 ani)	2,68	11,8	27,5	3,9	43,2	1,9	6,7	15,2	2,8	26,5	30,3	1,63
Pârloagă (16 ani)	2,39	10,7	26,5	8,0	45,2	1,9	5,5	11,9	5,0	24,3	30,5	1,86
Arabil slab supracultivat	1,98	14,0	19,7	6,2	39,9	6,6	7,9	10,0	4,8	29,3	30,8	1,37
Arabil moderat supracultivat	1,70	14,7	17,8	4,6	37,1	7,6	8,6	10,9	4,4	31,5	31,4	1,18
Arabil puternic supracultivat	1,32	14,9	18,1	4,6	37,6	7,8	8,8	9,8	4,9	31,3	31,1	1,21

Condițiile biohidrotermice instaurate în cernoziomurile arabile au condus atât la modificări în mersul procesului de humificare, cât și în alcătuirea sistemului humic al acestora. În acest sens, cercetările

au arătat că în condițiile de agrogeneză la nivelul microproceselor humificarea este identică condițiilor naturale. La nivel de mezo- și macroprocese se atestă o deplasare a humificării în sensul „aridizării” manifestată în: a) sporirea conținutului relativ humaților „liberi” și celor formați cu participarea mineralelor argiloase; b) reducerea conținutului humaților cu calciul; c) intensificarea proceselor de sinteză a fracțiunilor „agresive” de acizi fulvici (Af_{1a} , Af_1); d) de cca 1,2-1,3 ori a sporit conținutul sumar al acizilor fulvici; e) raportul C_{ah}/C_{af} prezintă valori (1,37-1,18) care nu sunt caracteristice cernoziomurilor din spațiul dintre Prut și Nistru. Atare valori sunt caracteristice solurilor din cadrul stepelor xerofite. În același timp conținutul de carbon huminic (reziduu nehidrolizat) practic nu suferă modificări. Aceasta ne permite să considerăm că modificările atestate în alcătuirea sistemului humic al cernoziomurilor arabile sunt determinate de particularitățile procesului contemporan de humificare în condiții de deficit de resurse bioenergetice și azot biologic, grad avansat de aerăție a solului de continentalitate a climatului solului.

Întreținerea solului în regim de pârlăgă conduce la substituția regimului hidric nepercolativ evapo-desuctiv caracteristic agroecosistemelor cu regim hidric nepercolativ-desuctiv. Trăsătură specifică a acestui tip de regim hidric este tendința stabilă de humidizare și percolare adâncă a profilului solului. În perioada 2009-2021 în unii ani/perioade ale anilor (2015, 2017, 2021) s-a atestat supraumizarea pe întreaga grosime a profilului. Sporirea semnificativă a cantității de resturi vegetale și calității acestora (ponderea mare a resturilor radulare depozitate în profilul solului) de rând de reducerea gradului de aerăție a solurilor conduce la instaurarea în soluri de condiții biohidrotermice care favorizează formarea substanțelor huminice precum și transformarea fracțiunilor „agresive” de substanțe humice (Ah_1 , Af_{1a} , Af_1) în substanțe cu stabilitate mai mare și sporirea capacității de agregare. Aceasta ne permite să concludem că alternarea perioadelor de humidizare și celor de aridizare a regimului hidric al cernoziomurilor din regiune este principalul factor care a asigurat reproducerea periodică a procesului de pedogenează cernoziomică [2].

Modificarea structurii și funcționării sistemului de substanțe organice a cernoziomurilor arabile a condus la perturbarea interacțiunilor interdeterminate stabilite în acestea la scara pedologică a timpului între sistemul de substanțe organice și sistemul structural-agregatic. În acest sens considerăm că degradarea sistemului structural-agregatic este o consecință genetic determinată indusă de încadrarea cernoziomurilor în circuitul agricol.

Tabelul 3. Elemente de evoluție antropogenă a sistemului structural-agregatic al cernoziomului tipic moderat humifer lutoargilos

Mod de întreținere	Adâncimea, cm	Conținut de agregate, %			Stabilitate agregatică, %		
		> 10 mm	10-0,25 mm	< 0,25 mm	5-3 mm	3-0,25 mm	< 0,25 mm
Fâșie de pădure (41 de ani)	0-10	6,3	85,6	8,1	27,0	52,0	21,0
	10-20	8,7	84,0	7,3	19,4	59,6	19,4
	20-30	11,3	79,2	9,5	23,6	58,2	17,6
Arabil (53 de ani)	0-10	13,9	73,6	12,5	7,4	53,0	39,6
	10-20	19,7	65,0	14,3	4,4	49,0	46,6
	20-30	31,7	58,2	10,1	11,8	41,9	46,3
	30-40	30,3	56,9	12,8	10,7	44,4	44,9
	40-50	17,8	69,8	12,4	10,9	52,0	37,1
Arabil (47 ani)	0-10	12,5	68,0	19,5	7,7	52,0	40,3
	10-20	19,4	68,5	12,1	6,1	47,0	46,9
	20-30	30,7	58,0	11,3	9,7	42,0	48,3
	30-40	30,3	56,9	12,8	10,3	41,5	48,2
	40-50	14,7	73,0	12,3	9,1	47,3	43,0

Pornind de la cele expuse mai sus cu privire la geneza cernoziomurilor din spațiul dintre Prut și Nistru considerăm că sistemul structural-agregatic al cernoziomurilor arabile este moștenit de la etapa preagricolă și este produsul interacțiunii cantitative a mecanismelor coagulațional, radicular și coprogen de agregare a materiei solului, care asigură reproducerea echilibrată anuală cu formarea pedurilor granular-glomerulare [10]. În condiții de agrogeneză aceste interacțiuni suferă modificări semnificative cauzate de reducerea ponderii mecanismelor radicular și coprogen de agregare a materiei solului care se realizează în indicii cantitativi și calitativi ai stării structural-agregatice a cernoziomurilor arabile (Tab. 3) [12].

Din datele Tabelului 3 constatăm că evoluția natural-antropică a sistemului structural-agregatic al cernoziomurilor arabile presupune sporirea semnificativă a conținutului de agregate >10 mm cu valoare agronomică și pedofuncțională redusă precum și mărunțirea structurii cu sporirea conținutului de agregate <0,25 mm. Modificările specificate se realizează din conținutul de agregate agronomic valoroase (10-0,25 mm).

Cu grad mai mare de variabilitate se caracterizează fracțiunile >10 și 5-10 mm, care sunt în exclusivitate de origine mecanică și sunt totalmente lipsite de hidrostabilitate. Cu grad maximal de stabilitate pe parcursul vegetației se caracterizează fracțiunea 1-0,25 mm. Agregatele 5-1 mm ocupă o poziție intermediară, iar dinamica conținutului acestora este determinată de condițiile climatice și cultura cultivată. Un loc aparte în metastructurarea revine proceselor de mărunțire mecanică a structurii sub acțiunea lucrărilor solului.

Modificări semnificative suferă stabilitatea agregatică. În stratul agrogen mai mult de 45% din masa agregatelor hidrostabile revin microagregatelor (<0,25 mm). Cca 50% din masa agregatelor hidrostabile revin fracțiunii 3-0,25 mm. În același timp în componența acestora cca 50% revin agregatelor 1-0,25 mm. Urmare a stabilității agregatice redusă este predispunerea masei solului la consolidare și supracompactare. Procesele specificate sunt favorizate de gradul sporit de dehumifiere și debiologizare a materiei solului [11]. Aceasta ne permite să concludem că procesele de agregare-structurare a masei solului în condiții natural-antropice se detașează tot mai mult de procesele naturale. În acest sens, în condiții de agrogeneză procesele de „înnoire” și reproducere anuală a structurii cernoziomice sunt înlocuite cu procesele de reagregare a masei solului cu formarea de pseudoagregate cu dimensiuni corespunzătoare agregatelor agronomic valoroase. În condițiile unui trend stabil de debiologizare și de dehumifiere a masei solului rolul decisiv în reagregarea masei solului revine proceselor termo-compresionale și celor fizico-mecanice materializate în metastructurarea structurii agregatice manifestată în reducerea ponderii agregatelor de origine bioagulațională și sporirea ponderii agregatelor de origine mecanică. În acest context, considerăm că metastructurarea este principalul factor care determină dinamica și variabilitatea alcătuirii structural-agregatice a cernoziomurilor arabile pe parcursul perioadei de vegetație (Tab. 4, 5).

Tabelul 4. *Dinamica parametrilor stării structural-agregatice a cernoziomurilor arabile pe parcursul perioadei de vegetație*

Solul	Sistem de lucrare	Adâncimea, cm	Termeni de recoltare a probelor. Conținutul de agregate, %									
			La începutul vegetației					La sfârșitul vegetației				
			> 10 mm	10-0,25 mm	5-1 mm	3-0,25 mm	<0,25 mm	>10 mm	10-0,25 mm	5-1 mm	3-0,25 mm	< 0,25 mm
Cernoziom carbonatic lutoargilos	Arătură	0-20	4,1	89,6	55,9	53,2	6,3	6,9	83,3	47,1	51,3	9,8
		20-40	10,1	87,9	50,5	33,3	2,0	29,8	66,5	33,5	23,13	3,7
		40-60	11,8	86,3	60,6	41,9	1,9	14,4	83,4	49,3	30,9	2,2
	Afânare adâncă	0-20	17,8	83,04	45,8	43,9	5,2	26,8	69,7	39,6	40,4	3,5
		20-40	21,8	77,1	38,3	21,0	1,1	29,8	69,5	37,4	18,71	0,7
		40-60	15,3	82,8	50,8	31,54	2,0	16,9	83,5	47,4	23,8	0,5
Cernoziom tipic slab humifer lutoargilos	Afânare adâncă	0-20	17,8	80,1	50,0	42,9	2,2	10,7	87,0	50,6	41,0	2,3
		20-40	26,8	72,2	34,3	19,9	1,0	32,7	65,7	38,0	25,8	1,5
		40-60	31,3	67,9	38,9	23,6	1,0	21,0	78,0	47,9	27,6	0,7
	Combinat	0-20	40,9	58,5	23,52	15,1	0,8	12,8	83,0	52,8	53,3	4,2
		20-40	29,6	69,6	33,4	18,0	0,8	35,6	63,2	28,61	17,6	1,2
		40-60	33,5	65,3	38,6	26,7	1,2	23,4	75,3	38,3	26,1	1,3
Cernoziom tipic moderat humifer lutoargilos	Afânare adâncă	0-20	45,3	53,4	25,1	18,1	1,3	9,5	81,5	40,6	37,8	9,0
		20-40	21,6	77,2	38,0	22,6	1,2	19,1	76,3	46,6	43,0	4,7
		40-60	15,8	82,7	43,5	31,5	1,4	18,4	76,7	41,3	31,8	4,9
	Combinat	0-20	21,7	70,4	30,3	37,4	7,7	10,1	78,9	43,7	58,8	10,9
		20-40	17,8	79,5	46,6	36,3	2,7	18,11	78,9	50,6	37,5	3,0
		40-60	32,6	65,5	31,6	22,2	1,9	14,8	83,7	43,7	22,5	1,5
Cernoziom levigat	Afânare superficială	0-20	8,8	85,7	53,6	52,8	5,6	22,4	69,7	48,2	37,4	7,8
		20-40	3,2	95,6	59,9	35,2	1,2	28,0	68,9	31,0	25,4	3,1

lutoargilos	Combinat	40-60	19,3	79,9	44,3	26,1	0,8	15,2	83,4	43,0	26,9	1,4
		0-20	7,0	89,0	52,5	48,7	4,0	14,7	78,8	43,0	47,6	6,5
		20-40	10,8	89,1	37,6	12,8	0,2	23,0	76,3	43,5	23,2	0,7
		40-60	7,4	91,9	42,9	17,9	0,7	10,1	89,0	45,2	24,2	0,9

Tabelul 5. Rânduri de reducere a conținutului de agregate structurale cu diverse dimensiuni în cernoziomurile arabile în condiții de diverse sisteme de lucrare

Sol	Adânci mea, cm	Sistem de lucrare	Termeni de recoltare a probelor. Distribuirea agregatelor cu diverse dimensiuni															
			La începutul vegetației									La sfârșitul vegetației						
			>1	>3	>2	>5	>7	>0, 25	>0, 5	>10	>1	>3	>2	>5	>0, 5	>0, 25	>7	>10
Cernozi om carbona tic lutoargi los	0-20	Arătură	>1	>3	>2	>5	>7	>0, 25	>0, 5	>10	>1	>3	>2	>5	>0, 5	>0, 25	>7	>10
	20-40		>3	>7	>5	>1	>2	>10	>0, 5	>0, 25	>1 0	>7	>3	>5	>1	>2	>0, 25	>0, 5
	40-60		>3	>1	>2	>1 0	>5	>7	>0, 5	>0, 25	>3	>5	>1 0	>2	>1	>7	>0, 25	>0, 5
	0-20	Afânare adâncă	>1 0	>1	>3	>7	>2	>5	>0, 25	>0, 5	>1	>1 0	>3	>2	>7	>5	>0, 5	>0, 25
	20-40		>1 0	>3	>7	>5	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>1 0	>3	>7	>5	>2	>1	>0, 5	>0, 25
	40-60		>3	>5	>1 0	>7	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>3	>1 0	>5	>1	>2	>7	>0, 25	>0, 5
Cernozi om tipic slab humifer lutoargi los	0-20	Afânare adâncă	>1	>1 0	>3	>2	>7	>5	>0, 5	>0, 25	>2	>3	>5	>2	>7	>10	>0, 5	>0, 25
	20-40		>1 0	>7	>3	>5	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>1 0	>3	>5	>7	>1	>2	>0, 5	>0, 25
	40-60		>1 0	>3	>7	>5	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>3	>1 0	>5	>7	>2	>1	>0, 5	>0, 25
	0-20	Combin at	>1 0	>7	>5	>3	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>1	>2	>3	>1 0	>7	>5	>0, 5	>0, 25
	20-40		>1 0	>7	>3	>5	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>1 0	>7	>5	>3	>2	>1	>0, 5	>1, 15
	40-60		>1 0	>3	>7	>2	>1	>5	>0, 5	>0, 25	>1 0	>7	>3	>5	>1	>2	>0, 5	>0, 25
Cernozi om tipic moderat humifer lutoargi los	0-20	Afânare adâncă	>1 0	>7	>3	>5	>1	>2	>0, 5	>0, 25	>7	>3	>1	>5	>2	>0, 5	>1	>0, 25
	20-40		>1 0	>7	>5	>3	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>1 0	>1	>3	>2	>5	>7	>0, 25	>0, 5
	40-60		>7	>3	>1 0	>5	>1	>2	>0, 5	>0, 25	>1 0	>5	>1 3	>7	>1	>2	>0, 25	>0, 5
	0-20	Combin at	>1 0	>7	>1	>3	>5	>0, 5	>0, 25	>2	>7	>3	>1	>5	>2	>10	>0, 25	>0, 5
	20-40		>3	>1 0	>1	>5	>2	>7	>0, 5	>0, 25	>1 0	>1	>3	>2	>5	>7	>0, 25	>0, 5
	40-60		>1 0	>7	>3	>5	>1	>2	>0, 5	>0, 25	>1 0	>3	>5	>7	>1	>2	>0, 25	>0, 5
Cernozi om levigat lutoargi los	0-20	Afânare superfic ială	>1	>2	>3	>0, 5	>1 0	>7	>5	>0, 25	>1 0	>1	>3	>2	>0, 5	>5	>0, 5	>0, 25
	20-40		>3	>7	>2	>7	>1	>10	>0, 5	>0, 25	>1 0	>7	>5	>3	>1	>2	>0, 5	>0, 25
	40-60		>3	>1 0	>7	>5	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>3	>7	>5	>1 0	>1	>2	>0, 5	>0, 25
	0-20	Combin at	>1	>3	>2	>7	>5	>0, 5	>10	>0, 25	>1	>1 0	>3	>2	>0, 25	>0, 5	>5	>0, 7
	20-40		>5	>3	>7	>1 0	>2	>1	>0, 5	>0, 25	>1 0	>3	>5	>7	>2	>1	>0, 5	>0, 25
	40-60		>3	>7	>5	>2	>1 0	>1	>0, 5	>0, 25	>3	>5	>7	>2	>10	>1	>0, 5	>0, 25

CONCLUZII:

Abordări tehnologice

Cernoziomurile din spațiul dintre Prut și Nistru dispun de potențial de reziliență/adaptare sporit provenit din particularitățile condițiilor biopedoclimatice ale regiunii și dezvoltat în cadrul evoluției în ultimii 6,0-5,4 mii de ani. Realizarea acestuia la etapa actuală natural-antropică de evoluție este limitată de modificările induse de utilizarea agricolă, în special de debiologizarea și dehumificarea materiei solului. Un alt factor cu impact genetic-evolutiv major este perturbarea regimurilor pedogenetice și pedofuncționale indusă de lucrările solului.

În acest context, soluțiile tehnologice de realizare a potențialului adaptiv presupun managementul sustenabil sincronizat a factorilor limitativi menționați. Realizarea acestui obiectiv este favorizată de faptul că ambii factori sunt gestionabili și presupune: minimalizarea impactului lucrărilor solului prin adaptarea acestora la condițiile concrete de landsaft prioritate fiind acordată procedeelelor cu impact minimal (no-till, strip-till, mini-till);

- restabilirea sistemului de substanțe organice prin sustenabilizarea fluxurilor de materie organică în sol, diversificarea componenței și ameliorarea calității acestora. În acest sens este necesar ca în timp cantitatea de materie organică îmbogățită cu azot să alcătuiască 20-25% din fluxul anual. Acest obiectiv presupune includerea obligatorie a leguminoaselor în structura culturilor, practicarea ogorului sideral, ogorului verde și culturilor intermediare.
- rotația culturilor și rădăcinilor prin adaptarea asolamentelor la condițiile concrete de landsaft.
- sustenabilizarea biotei solului prin aplicarea sistematică a preparatelor pe baza de substanțe humice și reducerea impactului chimic asupra solurilor.

Bibliografie:

1. Иванов, А.Л.; Лебедева, И.И.; Гребенников, А.М. *Факторы и условия антропогенной трансформации черноземов, методология изучения эволюции почвообразования*. В: Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2013. Вып. 72. – с. 26-46.
2. Jigău, Gh.; Leșanu, M.; Bîrsan, A. *Trenduri de evoluție a cernoziomurilor: factori și soluții tehnologice de adaptare*. În: Conferința științifică consacrată jubileului de 90 de ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic. – Chișinău: CEP USM, 2018, p. 251-256.
3. *Глобальное почвенное партнерство – Всемирная хартия почв*. Рим, 6-13.06.2015. www.fao.org/geonetwork. Пересмотренная Всемирная хартия почв. ФАО, 2015. с. 3-6.
4. Соколов, М.С.; Глинушкин, А.П.; Спирилонов, Ю.Я.; Торопова, Е.Ю.; Филипчук, О.Д. *Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО)*. В: Агрохимия, 2019, №5, с. 3-20.
5. Кирюшин, В.И. *Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия*. В: Почвоведение, 2019, №9. с.1130-1139 DOI 10.1134/90032180x19070062.
6. Хитров, Н.Б. *Представление об устойчивости почв к внешним воздействиям*. В: Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям. – Москва: Издательство Почвенного института им. В.В. Докучаева, 2002, с. 3-6.
7. Welker, В.Е. et.al. *Resilience, adaptability and transformability in social-ecological system*. In: Ecology and Society? No. 9 (2), 2004, p. 5.
8. Smit, В.; Wandel, J. *Adaptation, adaptive capacity and vulnerability*. In: Global Environmental Change. 2006. no. 16. p. 282-292.
9. Лисецкий, Ф.Н.; Голусов, П.В.; Чепелев, О.А. *Развитие черноземов Днестровско-Прутского междуречья в голоцене*. В: Почвоведение, 2013, № 5, с.540-555.
10. Jigău, Gh. *Geneza și fizica solurilor*. - Chișinău: CEP USM, 2009. - 164 p.
11. Jigău, Gh.; Leșanu, M. *Reabilitarea ecologică a terenurilor agricole*. – Chișinău: IS Tipografia Centrală. - 200 p.
12. Jigău, Gh. *Cernoziomurile spațiului Pridanubian: evoluție, trenduri, management sustenabil*. In: International Scientific Conference „Eastern European Chernozems – 140 years after V. Dokuceaev”. – Chișinău: 2019, p. 360-376.

Lucrarea este elaborată în cadrul proiectului de transfer tehnologic 21.80015.5807.253T.

МЕТОДИКА ПОЭТАПНОГО ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ (ЧЛЕНОВ АГРОЦЕНОЗОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР) В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Вронских Михаил, *профессор исследователь, доктор хабилитат биологических наук, член корреспондент АНМ, Научно-исследовательский Институт Полевых Культур «Селекция» МОИ.*

An attempt was made to develop a method for a phased (with an interval of 1 month) forecasting the development and spread of certain types of pests and diseases at the level of an individual agricultural enterprise, depending on the dynamics of fluctuations in meteorological factors, based on long-term data (1972-2007) on the specifics phytosanitary situation on field crops.

Key words: *Methods of forecasting, development of pests and diseases, average monthly air temperatures, average monthly precipitation, HTS, adaptation coefficients.*

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших условий успешного использования элементов интегрированной системы защиты с/х культур является наличие и использование достоверного прогноза уровня развития и степени вредоносности вредных видов, особенно доминирующих членов агроценозов этих культур.

На основе анализа многолетних данных (1972-2007 г.г.) по динамике развития 48 видов вредителей и болезней, а также метеоданных (по 8-ми зональным метеостанциям, имеющим непрерывный ряд наблюдений за этот период) были рассчитаны различные коррелятивные связи (коэффициенты корреляции, коэффициенты адаптации, коэффициенты реакции и т.п.), необходимые для расчета уровня комплексного влияния температуры воздуха, объемов осадков, ГТК, Кконт. и др. метео - индикаторов на уровень распространения болезней (или заселенных площадей вредителями), а также на уровень пораженности (поврежденности) растений.

Такая методика (в дополнение к имеющимся для расчетов годовых прогнозов развития (Тансий, Васильев) позволяет конкретизировать результаты (период ожидания) до 1 месяца, а с другой стороны - учитывать возможности прогноза колебаний результатов, спровоцированные существенными отклонениями метеофакторов, зарегистрированных в течение каждого предыдущего месяца и т.д.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Были проанализированы 36-летние метеоданные (1972-2008 г.г.), а также данные полевых обследований полевых культур (станции ЗАРА Молдовы), а также отдела защиты растений НИИ Полевых культур за этот же период. После предварительной математической обработки этих данных (кластерный, корреляционный) анализы вариационного ряда большой численности, дисперсионный, многофакторный и др. анализы математической обработки, были рассчитаны степень влияния (прямого и (или) опосредованного) каждого из метеофакторов (положительного или отрицательного) или сочетания (взаимодействия) этих факторов (например ГТК) на характер (специфику) формирования уровня распространения возбудителей болезней, процента пораженных растений и др.

Анализ этих данных позволил определить: уровень влияния каждого метеофактора на развитие конкретного заболевания, а также реакцию возбудителей болезней на динамику колебаний индексов метеофакторов, коэффициенты их адаптации (Кадапт), эволюцию этих факторов в многолетней динамике и т.п.

Эти показатели (объединенные в системные модели развития возбудителей болезней (или вредителей) позволили осуществлять прогнозы их развития последовательно по отдельным временным отрезкам (месяц, сезон или с/х год). Это позволяет заблаговременно (поэтапно за месяц, сезон) оценивать ожидаемый тренд изменения фитосанитарной ситуации, а также возможные параметры ее изменения с целью заблаговременной подготовки к конкретным действиям по эффективной защите растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На основании анализа многолетних данных был определен уровень коррелятивной связи между динамикой значений основных факторов метео: среднемесячные и сезонные индексы, ГТК, Кконт, Кадапт и др. отдельно по динамике значений температуры воздуха, объемов осадков и др. Такой подход уже был использован и для прогноза уровня ожидаемого урожая по 4 с/х культурам (озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник и сахарная свекла) с использованием исходных данных за 65-летний период (1945-2010 г.г) [1].

Представляемая работа основана на анализе данных 36-летнего периода для 39 видов вредителей и болезней (для 18 видов вредителей и болезней зерновых культур они уже

опубликованы). В настоящей работе расчеты приведены на примере 4 видов болезней культуры подсолнечника: ложная мучнистая роса (*Plasmopara Helianthi*), белая гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*), фомоз (*Foma macdonaldi*) и фомосис (*Phomopsis helianthi*).

Анализ уровня и направленности реакции возбудителей болезней были продемонстрированы на рис.1 (на среднемесячные температуры), рис.2 (на среднемесячные объемы осадков) и рис.3 (на колебания значений ГТК).

Было установлено, что наиболее выраженная реакция ($\geq \pm 20\%$ к исходному многолетнему значению) была характерна:

1) По критерию среднемесячные температуры.

Для возбудителя ложной мучнистой росы:

а) Индексы уровня распространения болезни:

- сниженные значения (дефицит температур) сопровождалось снижением значений этого индикатора в ноябре (-55,3%), но повышением - в октябре (+25,35%), феврале (+20,44%), мае (+76,73%), в июле (+41,8%) и в августе (+40,92%).

- повышенные значения среднемесячных температур сопровождалось снижением значений этого индикатора: в октябре (-25,2%), январе (-39,4%), марте (-37,38%), мае (-50,7%), июле (-34,9%) и в августе (-28,8%). При этом случаи акцентированной положительной реакции не были зарегистрированы ни в одном месяце с/х года.

б) По критерию процент пораженных растений:

- сниженные значения (дефицит температур) было зарегистрировано снижение индексов этого индикатора в декабре (-39,7%), январе (-69,8%), марте (-28,13%), апреле (-25,2%) и июле (-25,2%), но повышение: в сентябре (+28,3%), октябре (+23,66%) и мае (+27,9%).

- повышенные значения температур была зафиксирована отрицательная реакция в октябре (-45,1%), январе (-25,3%), марте (-28,7%), апреле (-20,9%), мае (-41,2%), июне (-31,2%) и июле (-51,5%), но повышенная - в декабре (+55,9%).

Примечательно, что в некоторых случаях было зарегистрировано повышение значений процента пораженных растений в условиях среднемноголетних значений среднемесячных температур: например - в ноябре (+39,9%), апреле (+36,2%) и августе (+34,5%).

2) для возбудителя белой гнили.

а) Реакция на динамику среднемесячных температур:

- По критерию уровень распространения болезни.

· Сниженный уровень температур воздуха оказывал лишь весьма умеренное отрицательное влияние на индексы этого индикатора, в т.ч.: в декабре (-7,60%) и июне (-7,05%). По акцентированию положительное - в сентябре (+12,6%), октябре (+23,66%), январе (+24,65%), феврале (+14,3%), мае (+29,45%) и августе (+14,86%).

- Повышенные (максимальные) индексы температур, наоборот - сопровождалось существенным снижением значений этого индикатора в течение 11 месяцев с/х года, в т.ч. (ниже -15,0%): в октябре (-45,0%), январе (-29,3%), феврале (-19,9%), апреле (-18,7%), мае (-20,1%) и июне (-15,4%), а в остальных 5 месяцах эти значения оказались несколько меньше (чем -15,0% к среднему). Прямо пропорциональное повышение значений уровня распространения болезни было отмечено только в ноябре (+5,6%), а в январе (+11,3%) и марте (+16,3%) - только под влиянием среднемноголетних индексов температур.

б) По критерию процент пораженных растений.

- Сниженные уровни ежемесячных значений температур провоцировали снижение индексов этого индикатора, в т.ч.: в октябре (-40,2%), январе (-42,6%), феврале (-26,2%), апреле (-22,7%), мае (-32,3%), июне (-42,2%) и июле (-12,6%), но повышение значений - только в сентябре (+31,2%).

- Повышенные значения температур также сопровождалось снижением индексов этого индикатора, в т.ч.: в сентябре (-34,8%), декабре (-15,8%), январе (-52,5%), феврале (-11,02%), а также: в июне (-25,1%), июле (24,6%) и августе (-22,1%). Наоборот - прямо пропорциональное увеличение индексов было отмечено только в октябре (+54,6%).

Отличительным феноменом для возбудителя белой гнили оказалось существенное положительное влияние на его развитие под влиянием даже многолетних значений среднемесячных температур, в т.ч.: в ноябре (+19,8%), в апреле (+32,9%), мае (+27,1%), июне (+74,5), июле (+25,4%) и в августе (+34,6%), но отрицательное - в сентябре (-14,4%) и октябре (-18,4%).

Таким же образом были рассчитаны аналогичные показатели и для возбудителей фомоза и фомопсиса.

Среднемесячные объемы осадков и особенности развития болезней подсолнечника.

3) Для возбудителя фомоза.

а) По критерию уровень распространения болезни.

- Сниженные значения среднемесячных объемов осадков сопровождались пропорциональным падением индексов этого индикатора в апреле (-19,7%), мае (-39,9%), июне (-18,7%) и в августе (-23,11%). Наоборот - дефицит осадков провоцировал повышение уровня распространения этой болезни в октябре (+15,5%), ноябре (+36,6%), январе (+30,5%), феврале (+31,9%) и августе (+43,8%).

- Повышенные объемы среднемесячных осадков сопровождались сниженными индексами этого индикатора в сентябре (-25,1%), октябре (-15,6%), январе (-43,9%), феврале (-17,3%), марте (-23,6%), апреле (-29,6%) и июле (-34,7%), но, наоборот - повышением этих индексов только в мае (+28,3%) и июне (+45,4%).

В дополнение следует отметить, что в 5 месяцах с/х года были отмечены случаи повышения значений этого индикатора и под влиянием средних многолетних объемов осадков, в т.ч.: в сентябре (+20,3%), декабре (+18,5%), феврале (+25,7%), марте (+26,5%) и апреле (+14,6%).

б) По критерию процент пораженных растений.

- Сниженный уровень объемов среднемесячных индексов сопровождался соответствующим снижением индексов этого индикатора, зарегистрированных в сентябре (-38,4%), декабре (-24,7%), марте (-17,6%), мае (-39,5%), июне (-28,5%) и в августе (-30,4%), но, наоборот - повышением - в октябре (+32,3%), ноябре (+43,3%), январе (+66,8%), феврале (+56,8%) и июле (+44,7%).

- Повышенный уровень объемов среднемесячных осадков провоцировал снижение значений процента пораженных растений: в сентябре (-21,0%), октябре (-17,9%), ноябре (-53,8%), январе (-44,9%), феврале (-44,0%), июле (-33,6%) и в августе (-20,9%). Прямо пропорциональное увеличение значений этого индикатора было зарегистрировано только в декабре (+31,3%) и июне (+68,4%).

4) Для возбудителя фомопсиса.

а) По критерию уровень распространения болезни.

- Сниженные объемы среднемесячных осадков провоцировали пропорциональное падение значений этого индикатора на протяжении 9 месяцев с/х года, в т.ч.: в сентябре (-30,33%), октябре (-20,7%), в декабре (-42,1%), в марте (-23,75%), апреле (-66,3%), мае (-30,6%), июне (-42,9%), июле (-40,6%) и в августе (-20,29%), что сопровождалось обратно пропорциональным повышением аналогичных индексов в ноябре (+17,8%) и январе (+35,3%), но несущественным - в феврале (+2,4%).

- Повышенные индексы объемов осадков провоцировали снижение значений индикатора в 7 месяцах с/х года, наиболее акцентированные в ноябре (-32,7%), январе (-33,75%), феврале (-24,4%) и в августе (-15,34%). Прямо пропорциональное увеличение индексов уровня распространения болезни было отмечено только в декабре (+33,4%), апреле (+29,7%), мае (+35,9%) и июне (+43,2%).

Характерно, что и средние уровни объемов среднемесячных осадков в некоторых случаях также провоцировали повышение индексов процента пораженных растений, в т.ч.: в сентябре (+27,6%), в декабре (+25,7%) и в апреле (+28,5%).

б) По критерию процент пораженных растений.

- Сниженные объемы среднемесячных осадков сопровождались прямо пропорциональным падением индексов этого индикатора во всех 12 месяцах с/х года, в т.ч.: в сентябре (-19,5%), октябре (-23,0%), ноябре (-28,5%), декабре (-30,5%), феврале (-12,8%), марте (-23,5%), апреле (-32,1%), мае (-31,8%), июне (-32,6%), июле (-31,0%). В январе и августе эти снижения оказались несущественными (-2,7% и -0,6%).

- Повышенные значения объемов осадков также провоцировали снижение индексов уровня пораженных растений только в ноябре (-32,5%), январе (-21,53%), в июне (-29,7%) и в августе (-19,8%), но пропорциональное и существенное увеличение - в декабре (+84,5%), апреле (+66,8%) и июле (+43,3%).

Таким же образом были рассчитаны и аналогичные индексы для ложной мучнистой росы и белой гнили.

Гидротермический коэффициент (ГТК)

1) Для ложной мучнистой росы (ЛМР).

а) По критерию уровень распространения болезни.

- В месяцах, характеризующихся сниженными значениями ГТК было зарегистрировано падение индексов уровня распространения болезни, в т.ч.: в ноябре (-5,49%), в марте (-17,08%), в апреле (-30,1%), в мае (-19,9%) и июле (-12,03%), но повышенные значения: в октябре (+13,7%) и июне (+9,5%).

- В условиях повышенных значений ГТК было зафиксировано снижение индексов этого индикатора: в сентябре (-15,9%), октябре (-11,45%) и ноябре (-20,7%), а также: в апреле (-30,2%), мае (-19,9%) и июле (-12,03%), но повышенные индексы: в марте (+15,4%), апреле (+20,1%), мае (+36,7%) и июле (+27,3%).

Кроме того, был отмечен феномен повышения уровня распространения болезни, спровоцированный и средними значениями (за весь период наблюдений) ГТК, в т.ч.: в сентябре (+35,7%), в ноябре (+12,8%) и в июне (+21,9%), а снижения - только в апреле (-11,02%).

б) По критерию процент пораженных растений.

- Реакция возбудителя болезни, рассчитанная по этому показателю оказалась более волатильной (чувствительной). Пропорциональное падение значений этого индикатора «в ответ» на сниженные значения ГТК, в т.ч.: в сентябре (-42,9%), октябре (-12,3%), ноябре (-16,25%), апреле (-33,28%), мае (-35,9%), июне (-22,6%) и августе (-24,8%), в то время как феномен повышения индексов был зарегистрирован только в марте (+28,1%).

- Повышенные значения ГТК также сопровождалось снижением индексов этого индикатора, в т.ч.: в ноябре (-24,8%), в марте (-14,6%), апреле (-16,1%), июне (-35,8%), июле (-11,25%) и августе (-36,2%), в то время как повышение этих индексов было зарегистрировано только в сентябре (+66,3%).

4) Для возбудителей фомопсиса.

а) По критерию уровень распространения болезни.

- Сниженные значения ГТК провоцировали снижение индексов этого индикатора в течение 7 месяцев с/х года, в т.ч.: в сентябре (-16,9%), марте (-12,5%), апреле (-34,5%), мае (-23,2%), июне (-54,6%), июле (-24,8%) и в августе (-13,7%), в сопровождении положительного влияния, отмеченного в октябре (+20,1%) и ноябре (+21,6%).

- Повышенные значения ГТК оказывали отрицательное влияние на индексы этого индикатора в октябре (-26,5%), ноябре (-35,4%), а также в апреле (-10,7%), но малодостоверного уровня - в сентябре (-1,8%), в июле (-4,0%) и в августе (-2,6%). Достоверного уровня повышения индексов были зарегистрированы в марте (+14,6%), в июне (+36,7%) и в августе (+11,6%), при малодостоверном - в мае (+2,8%).

- Средние значения ГТК провоцировали повышение индексов этого индикатора только в сентябре (+30,7%), октябре (+7,4%), ноябре (+18,7%), марте (+7,4%), апреле (+6,1%) и мае (+6,0%) при малодостоверном уровне в июне (+3,2%).

б) По критерию процент поражения растений.

- Реакция возбудителя этого заболевания на сниженные значения среднемесячных ГТК по этому индикатору оказалась отрицательной в течении 8 месяцев с/х года, в т.ч.: в сентябре (-10,07%), ноябре (-34,4%), марте (-10,0%), апреле (-38,9%), мае (-18,8%), июне (-24,3%), июле (-33,06%) и августе (-7,9%), в сопровождении положительной реакции в октябре (+27,1%).

- Наоборот - на повышенные значения ГТК отрицательная реакция возбудителя этой болезни была зарегистрирована только в осенние месяцы: в сентябре (-4,0%), октябре (-18,0%) и в ноябре (-36,6%), а также в июне (-13,0%). Положительная реакция оказалась характерной и более акцентированной в марте (+24,7%), апреле (+64,6%), мае (+5,2%), а также в июле (+76,2%) и в августе (+14,4%).

- При этом, было отмечено повышение значений этого индикатора под влиянием ГТК среднемесячного уровня: в октябре (+14,4%) и в мае (+47,5%).

Аналогичным образом были рассчитаны и соответствующие индексы для белой гнили и фомоза.

На следующем этапе исследований на основании представленных данных были рассчитаны коэффициенты адаптации всех 4-х болезней возбудителей (Кадапт), которые представляли собой уровень их реагирования (приспособления) к изменяющимся параметрам метеофакторов в амплитуде „min-max”, определяемых следующей формулой: $t^{\circ}C$

$$\text{Кадапт} = \frac{t^{\circ\text{C}}_{\text{факт.}}}{t^{\circ\text{C}}_{\text{мног.}}} \cdot 100\% / \frac{x_1_{\text{факт.}}}{x_1_{\text{мног.}}} \cdot 100\%; (1)$$

где:

- $t^{\circ\text{C}}_{\text{факт.}}$ - среднемесячная температура „n”-ного месяца с/х года;
- $t^{\circ\text{C}}_{\text{мног.}}$ - средняя температура этого месяца за весь период изучения;
- $x_1_{\text{факт.}}$ - значение индексов уровня распространения болезни (заселения вредителей)

„n”-ного месяца;

- $x_1_{\text{мног.}}$ - аналогичные индексы (средние значения за изучаемый период).

Полученные данные (значения Кадапт) представлены в таб.1 (по динамике температур), таб.2 (по динамике объемов осадков) и по колебаниям значений ГТК (таб.3).

В финале, ожидаемый (прогнозируемый) уровень значений индикаторов: уровень распространения болезни (заселения вредителями), или процент пораженных (поврежденных) растений определялись (рассчитывались) по следующей формуле:

$$U_{\text{прогноз.}} = U_{\text{мног.}} \cdot (t_1^{\circ\text{C}} \cdot \text{Кадапт}^1) \cdot (t_2^{\circ\text{C}} \cdot \text{Кадапт}^2) \dots (t_n^{\circ\text{C}} \cdot \text{Кадапт}^n) (2);$$

где:

- $U_{\text{прогноз.}}$ - прогнозируемый (ожидаемый) уровень значений индикатора;
- $U_{\text{мног.}}$ - среднесезонное значение определяемого индикатора за весь период изучения;
- $t_{1...n}^{\circ\text{C}}$ - значения метеофактора за последний месяц;
- $\text{Кадапт}^{1...n}$ - значения коэффициента адаптации за предшествующий месяц.

Таким образом, используя фактические среднемесячные данные метеопараметры (температуры воздуха, объемы осадков, ГТК), скорректированные с помощью Кадапт., поэтапно (для каждого будущего месяца с/х года) рассчитывается прогнозируемый уровень изучаемых индикаторов (уровень распространения болезни (заселенных вредителей площадей)), процент пораженных (поврежденных) болезней и т.д.

Заключение. Предлагается метод поэтапного (ежемесячного) прогноза развития болезней (вредителей) с использованием коэффициента адаптации вредного организма (Кадапт) к динамике изменения основных параметров климата.

Библиография:

1. Вронских, М.Д. *Поэтапный прогноз ожидаемого уровня продуктивности полевых культур в условиях изменения климата*. Кишинев: „Tipografia Centrală”, 2021, с. 13-22.
2. E-mail: climate@bci.md
3. www.logos.press.md - VII.2018 (№ 31)
4. www.logos.press.md - II.2007 (№ 4)

Таблица 1. Значения коэффициентов адаптации (Кадапт) возбудителей болезней подсолнечника к колебаниям индексов среднемесячных температур

	Параметры		Ложная мучнистая роса		Белая гниль		Фомоз		Фомопсис	
	°C	в % к средн.	ур. распр. и	% поражен. растени й	ур. распр. и	% поражен. растени й	ур. распр. и	% поражен. растени й	ур. распр. и	% поражен. растени й
XII -0,098 °C	до -3,0 °C	27,3	2,76	2,01	3,39	3,44	2,21	2,72	3,02	3,20
	-2,3...-1,0	50,4	2,10	1,62	2,25	2,46	1,78	1,98	2,78	2,29
	-0,99...+0,5	75,4	1,39	1,18	1,42	1,48	1,23	1,16	1,71	1,45
	+0,99...	100,0	1,10	0,85	0,65	1,10	0,85	1,05	1,32	1,38
	+0,99...+2,0	225,0	0,48	0,51	0,43	0,38	0,44	0,49	0,42	0,49
+2,1...+3,5	380,0	0,27	0,41	0,24	0,22	0,42	0,34	0,14	0,21	
I -3,49 °C	до -10 °C	32,8	2,66	2,92	3,8	2,75	2,13	1,83	2,33	2,92
	-8,9...-8,0	41,4	2,35	2,39	2,42	2,70	1,86	1,50	1,91	2,37
	-7,9...-6,0	47,3	1,70	1,75	1,93	1,82	1,32	1,32	1,69	2,16
	-5,9...-4,0	69,7	1,64	1,63	1,39	1,31	0,92	1,98	1,41	1,73
	-3,9...-2,0	110,4	0,99	1,55	1,01	1,02	0,65	0,88	0,27	1,32
	-1,99...-2,0	121,2	0,94	1,42	0,84	0,83	0,75	0,76	1,15	1,21
	+0,1...+2,0	132,9	0,70	1,01	0,25	0,77	1,06	0,68	1,36	0,60
≥+2,0 °C	177,7	0,34	0,40	0,30	0,27	0,89	0,70	0,81	0,41	
II -1,87 °C	до -8,0 °C	29,0	3,24	3,68	4,97	3,21	3,28	3,08	3,14	3,43
	-7,99...-6,0	30,67	2,89	3,62	4,0	3,92	2,98	2,65	2,79	2,79
	-5,99...-1,0	57,4	1,55	1,43	2,44	2,67	1,87	1,61	1,46	1,66
	-3,99...-2,0	69,9	1,74	2,24	1,53	2,0	1,93	1,64	2,08	1,95
	-1,99...-5,0	123,4	0,75	0,68	0,78	0,66	0,79	0,94	0,54	0,87
+0,1...+3,3	190,9	0,46	0,50	0,42	0,47	0,52	0,65	0,51	0,51	
V	до 13,0 °C	81,2	2,17	1,87	1,59	0,83	1,06	1,02	0,94	1,99

+15,6 6 °C	+13,1...+14, 5	88,1 97,4	1,36 1,19	1,75 1,10	1,27 1,03	0,97 1,19	1,37 1,79	1,68 1,62	1,26 1,56	1,48 1,12
	+14,6...+16, 0	104,1 115,3	0,98 0,50	1,01 0,71	0,93 0,71	1,33 0,77	0,91 0,72	0,82 0,61	1,07 0,91	1,18 1,07
	+16,1...+17, 5	126,4	0,34	0,47	0,63	0,63	0,54	0,43	0,62	0,96
	+17,6...+19, 0									
	+19,1...+20, 2									
VI +18,8 °C	до +17,5 °C	92,0	0,29	0,81	1,21	0,63	0,74	1,23	1,21	0,99
	+17,5...+18, 5	95,7 101,1	1,02 0,98	0,98 1,12	1,09 1,01	0,97 1,73	0,93 0,96	1,66 0,97	1,26 1,00	0,96 0,94
	+18,5...+19, 5	106,4 111,7	0,83 0,81	1,19 1,22	0,97 0,89	1,09 0,75	0,97 1,01	0,75 0,72	0,77 0,72	0,94 0,89
	+19,5...+20, 5	114,4	0,67	0,97	0,74	0,65	1,14	0,70	0,69	0,79
	+20,5...+21, 5 ≥+21,51									
VII +20,9 °C	до +19,0	89,7	1,58	1,32	1,19	0,97	1,21	1,34	1,28	0,82
	+19,1...+20, 0	93,03 98,04	1,37 1,02	1,27 1,12	1,14 1,0	1,16 1,21	1,20 1,15	1,88 1,30	1,20 0,86	0,93 1,05
	+20,1...+21, 0	102,8 110,0	0,90 0,67	1,08 0,83	0,96 0,83	1,28 0,91	1,06 0,95	0,79 0,69	0,72 0,68	1,18 1,01
	+21,1...+22, 0	115,5	0,57	0,39	0,74	0,66	0,88	0,30	0,52	0,90
	+22,1...+23, 0 ≥+23,0									
VIII +20,0 2 °C	до +19,0	93,9	1,50	1,18	1,21	1,13	0,74	1,06	0,67	1,18
	+19,1...+20, 0	97,6 102,6	1,33 1,19	1,26 1,31	1,08 1,03	1,24 1,31	0,78 1,21	1,13 1,28	1,36 1,41	1,78 1,02
	+20,1...+21, 0	107,8 112,6	0,77 0,63	0,98 0,83	0,93 0,76	1,07 0,69	1,03 0,91	1,07 0,93	1,03 0,67	0,69 0,65
	+21,1...+22, 0									
	+22,1...+23, 0									

Таблица 2. Значения коэффициентов адаптации (Кадапт) возбудителей болезней подсолнечника к колебаниям объемов среднемесячных осадков (1946-2007 г.г.)

Месяц	Параметры		Ложная мучнистая роса		Белая гниль		Фомоз		Фомопсис	
	мм	%	% распр. болезни	% пораж. растений	% распр. болезни	% пораж. растений	% распр. болезни	% пораж. растений	% распр. болезни	% пораж. растений
IX	до 10,0	18,2	33,5	4,0	5,14	4,29	4,90	3,95	3,62	4,21
	20,0	42,9	2,43	3,23	2,36	2,98	2,43	2,96	2,13	2,32
	40,0	125,8	1,05	1,38	0,94	0,86	1,02	1,20	0,89	0,96
	60,0	128,7	0,84	0,78	0,81	0,78	0,99	1,04	0,80	0,82
	80,0	171,7	0,47	0,51	0,57	0,53	0,49	0,58	0,65	0,77
	100,0	244,6	0,35	0,40	0,39	0,41	0,31	0,32	0,41	0,45
	>110,0	271,2	0,27	0,33	0,33	0,35	0,24	0,22	0,33	0,33
X	до 10,0	28,4	3,46	3,04	3,42	3,82	4,14	2,22	3,30	2,85
	15,0	50,5	1,76	1,69	2,34	2,18	3,54	1,86	2,74	2,36
	25,0	83,6	1,12	1,01	1,23	1,38	1,36	1,34	1,39	1,27
	35,0	117,0	0,81	0,85	0,84	1,26	0,87	0,76	0,94	0,89
	45,0	156,5	0,74	0,80	0,62	0,58	0,59	0,54	0,65	0,64
	60,0	200,7	0,67	0,57	0,47	0,34	0,44	0,41	0,50	0,52
	>70,0	217,4	0,35	0,51	0,43	0,27	0,41	0,38	0,44	0,49
XI	до 15,0	30,6	2,42	2,12	2,90	2,39	5,57	6,35	4,07	2,26
	22,5	56,0	1,56	1,52	2,06	1,48	2,01	2,08	1,96	2,34
	32,5	94,5	0,98	1,45	1,12	0,88	1,08	1,16	0,89	1,39
	52,5	130,6	0,74	0,82	0,72	0,81	0,56	0,48	0,71	0,69
	67,5	167,9	0,53	0,53	0,58	0,71	0,43	0,38	0,52	0,57
	82,5	199,5	0,52	0,49	0,49	0,51	0,35	0,32	0,41	0,47
	>90,0	211,9	0,54	0,57	0,44	0,47	0,33	0,27	0,34	0,43
XII	до 15,0	35,7	2,09	2,20	2,49	2,43	2,47	1,81	1,55	1,48
	21,0	59,1	1,26	2,37	1,71	1,52	1,34	1,32	1,28	1,26

	33,0	92,9	1,05	1,12	1,08	1,09	1,19	1,47	1,11	1,04
	46,5	131,0	0,96	0,74	0,76	0,94	1,09	1,07	1,05	0,76
	≥54,0	167,6	0,76	0,48	0,66	0,59	0,45	0,34	0,78	0,64
I	до 16,0	32,8	2,78	2,12	3,23	2,28	4,24	4,65	4,38	3,13
	21,5	65,7	1,44	1,70	1,49	1,09	1,66	1,72	1,70	1,99
	31,5	98,5	0,93	1,13	0,97	1,01	1,02	1,03	0,90	1,03
	43,0	132,5	0,66	0,67	0,73	0,91	0,76	0,62	0,59	0,68
	54,0	179,1	0,57	0,58	0,64	0,66	0,45	0,30	0,40	0,42
	≥60,0	228,6	0,58	0,45	0,38	0,46	0,26	0,30	0,30	0,30
II	до 16,0	35,8	2,40	3,45	2,59	2,75	2,86	4,98	2,93	2,22
	21,0	62,7	1,48	1,71	1,75	1,51	1,62	1,89	1,63	1,50
	31,5	94,0	1,11	1,31	1,20	1,04	1,20	1,08	1,15	1,05
	42,0	125,4	0,96	1,12	0,83	0,88	1,03	0,67	1,05	0,85
	52,0	155,2	0,69	0,61	0,76	0,79	0,51	0,46	0,59	0,64
	62,0	185,1	0,55	0,41	0,47	0,60	0,39	0,26	0,39	0,52
	>67,0	210,4	0,41	0,24	0,35	0,27	0,32	0,22	0,33	0,45
IV	до	21,7	2,23	3,88	3,76	3,97	3,16	4,29	1,62	3,10
	—	38,1	2,18	2,19	2,19	2,50	2,41	2,64	1,80	2,49
	15,0	63,4	1,43	1,42	1,35	1,59	1,55	1,81	1,32	1,35
	25,0	88,9	1,09	1,02	1,09	0,90	1,28	1,41	1,12	1,12
	35,0	114,2	0,89	0,92	0,90	0,83	1,17	1,29	1,03	0,87
	45,0	139,4	0,78	0,78	0,72	0,71	0,82	0,70	0,88	0,79
	55,0	177,7	0,70	0,63	0,59	0,61	0,55	0,42	0,77	0,63
	70,0	188,7	0,73	0,67	0,65	0,56	0,44	0,35	0,73	0,85
		>80								
V	до 15,0	36,8	1,95	1,63	1,89	2,70	1,62	2,40	1,63	1,75
	22,5	44,7	1,86	1,67	2,06	3,09	1,57	2,02	1,82	1,87
	37,5	74,6	1,23	1,36	1,36	1,77	1,34	1,75	1,09	1,23
	52,5	104,1	1,14	1,20	0,98	1,00	1,04	1,07	0,83	1,16
	67,5	134,2	0,92	0,85	0,81	0,69	0,84	0,81	0,65	0,96
	82,5	164,0	0,84	0,65	0,66	0,45	0,75	0,61	0,58	0,84
	97,5	193,0	0,75	0,59	0,57	0,36	0,68	0,46	0,53	0,58
	≥105,0	214,9	0,46	0,52	0,56	0,32	0,70	0,39	0,56	0,42
VI	до 40,0	46,3	1,50	3,28	1,81	1,58	1,60	1,38	1,20	1,45
	47,5	62,8	1,55	2,02	1,61	1,26	1,25	1,14	1,19	1,42
	62,5	82,7	1,23	1,31	1,25	1,22	1,07	0,83	0,92	1,25
	77,5	102,5	1,11	0,98	1,07	1,17	0,92	0,77	0,89	1,06
	92,5	122,3	0,90	0,79	0,98	0,92	0,89	0,62	0,85	1,07
	107,5	142,2	0,75	0,67	0,70	0,64	0,76	0,56	0,76	0,94
	122,5	162,0	0,64	0,52	0,52	0,55	0,73	0,50	0,70	0,55
	≥130	176,6	0,52	0,35	0,51	0,47	0,68	0,48	0,67	0,50
VII	до 30,0	31,2	2,71	2,69	2,63	4,36	4,35	4,29	3,51	1,83
	40,0	57,5	2,27	1,84	2,36	1,96	2,47	2,40	2,10	1,31
	60,0	76,3	1,15	1,26	1,43	1,12	1,45	1,41	1,18	0,88
	80,0	101,8	0,76	0,96	1,06	0,86	0,89	0,96	0,98	0,89
	100,0	133,6	0,65	0,74	0,76	0,66	0,62	0,65	0,75	0,83
	120,0	152,7	0,58	0,65	0,60	0,55	0,52	0,58	0,64	0,83
	140,0	178,1	0,45	0,62	0,51	0,45	0,45	0,48	0,56	0,62
	≥150	200,4	0,37	0,45	0,44	0,36	0,40	0,41	0,51	0,42
VIII	до 25,0	34,4	2,51	2,46	2,50	2,09	1,71	1,98	2,62	2,45
	32,5	55,6	1,56	1,58	1,61	2,51	1,45	1,75	1,65	1,66
	47,5	81,3	1,10	1,45	1,23	1,54	1,73	1,22	1,15	1,15
	62,5	107,0	1,06	1,03	1,18	1,03	1,05	1,15	1,09	0,90
	75,2	132,7	0,88	0,80	0,78	0,72	1,09	1,01	1,0	0,74
	92,5	158,4	0,82	0,63	0,62	0,58	0,85	0,82	0,86	0,67
	107,5	184,1	0,63	0,51	0,54	0,44	0,75	0,71	0,83	0,44
	≥115,0	202,2	0,39	0,45	0,47	0,39	0,49	0,38	0,42	0,34

Таблица 3. Динамика коэффициентов адаптации (Кадапт) возбудителей болезней подсолнечника под влиянием колебаний значений ГТК (1972-2008 г.г.)

Месяц	ГТК		Ложная мучнистая роса		Белая гниль		Фомоз		Фомоз	
	ед.	%	% распр. болезни	% пораж. растений	% распр. болезни	% пораж. растений	% распр. болезни	% пораж. растений	% распр. болезни	% пораж. растений
IX 0,976	0,5	51,2	4,97	1,13	1,85	1,54	2,32	1,23	1,82	1,75
	0,75	75,4	1,84	0,99	1,49	1,18	1,31	1,61	1,36	0,92
	1,50	155,1	0,85	0,70	0,75	0,60	0,60	0,96	1,02	0,88
	2,50	258,1	0,48	0,49	0,35	0,47	0,31	0,30	0,42	0,43
	3,60	265,0	0,23	0,46	0,22	0,38	0,22	0,20	0,27	0,26
X	0,5	42,7	2,65	2,05	2,34	2,45	2,92	2,61	2,81	2,98

1,171	0,75	64,1	1,57	1,52	1,69	1,93	1,93	1,89	1,98	2,10
	1,50	128,2	0,77	0,94	0,83	1,05	1,05	0,76	0,69	0,73
	3,00	256,4	0,35	0,41	0,33	0,30	0,30	0,34	0,29	0,32
XI 3,809	1,67	43,9	2,15	1,91	2,18	1,89	2,89	2,74	2,77	1,99
	2,56	61,0	1,76	1,46	1,64	1,53	1,53	2,28	2,33	1,85
	3,66	96,1	1,13	0,94	1,09	0,98	0,98	1,04	1,27	0,96
	5,00	131,2	1,03	0,81	0,88	0,88	0,89	0,74	0,77	0,62
	7,00	183,7	0,45	0,45	0,54	0,60	0,60	0,50	0,52	0,40
	9,0	236,7	0,35	0,33	0,39	0,44	0,44	0,31	0,34	0,28
	9,90	259,8	0,32	0,29	0,35	0,35	0,35	0,26	0,25	0,24
III 2,50	1,20	46,5	1,77	1,71	2,25	1,91	2,83	2,78	1,63	1,94
	1,80	71,2	1,19	1,54	1,50	1,27	1,74	1,44	1,23	1,34
	3,0	118,5	0,80	0,87	0,94	0,94	0,93	0,68	0,90	0,87
	4,25	166,2	0,63	0,52	0,59	0,73	0,81	0,39	0,65	0,70
	5,0	196,6	0,59	0,44	0,44	0,45	0,65	0,33	0,58	0,63
IV 1,335	0,66	49,7	1,41	1,34	1,63	1,92	1,59	1,78	1,52	1,23
	0,94	70,15	1,23	1,10	1,23	1,18	1,09	1,55	1,43	0,89
	1,42	146,8	0,83	0,50	0,95	0,86	0,96	0,94	0,99	0,72
	1,94	145,1	0,67	0,83	0,72	0,66	0,67	0,67	0,89	0,68
	2,40	182,9	0,58	0,54	0,59	0,59	0,59	0,50	0,60	0,63
	2,94	220,3	0,50	0,40	0,51	0,51	0,38	0,39	0,43	0,56
	3,50	257,1	0,47	0,32	0,45	0,47	0,29	0,24	0,35	0,44
V 1,17	0,5	42,1	1,90	1,52	2,18	2,36	2,29	2,26	1,85	1,98
	0,75	62,3	1,31	1,32	1,53	2,00	1,54	1,62	1,23	1,55
	1,20	93,45	1,06	1,90	1,09	1,15	1,07	1,41	1,12	1,07
	1,50	124,6	0,80	1,02	0,86	0,81	0,85	0,85	0,86	1,18
	1,80	155,8	0,69	0,82	0,70	0,48	0,82	0,63	0,80	0,77
	2,0	174,4	0,48	0,57	0,55	0,41	0,71	0,53	0,59	0,60
VI 1,34	0,65	47,2	2,32	1,64	1,81	1,67	2,21	2,06	0,96	1,50
	0,95	69,6	1,58	1,23	1,55	1,22	1,83	1,42	0,93	1,27
	1,40	105,6	1,15	1,12	1,03	1,10	1,25	1,00	0,88	1,01
	1,90	144,1	0,77	0,89	0,75	0,89	0,88	0,63	0,72	0,96
	2,40	180,1	0,53	0,66	0,54	0,53	0,43	0,45	0,69	0,93
	3,00	219,6	0,44	0,29	0,43	0,42	0,19	0,37	0,63	0,40
VII 1,18	0,75	63,4	1,39	1,55	1,44	1,51	2,26	2,11	1,20	1,06
	0,85	72,6	1,23	1,41	1,40	1,37	1,38	1,73	1,17	0,97
	1,20	101,1	0,92	1,09	1,14	1,07	1,08	1,05	0,93	0,92
	1,50	129,6	0,82	0,99	0,79	0,86	0,74	0,77	0,81	0,89
	1,80	152,5	0,71	0,64	0,65	0,80	0,63	0,64	0,72	0,82
	2,60	220,8	0,57	0,40	0,44	0,64	0,39	0,41	0,51	0,75
	2,80	239,3	0,59	0,37	0,39	0,46	0,35	0,36	0,40	0,74
VIII 0,97	0,60	61,7	1,45	1,22	1,48	1,56	1,99	1,49	1,40	1,49
	0,85	87,4	1,12	1,06	1,14	1,12	1,30	1,20	1,10	1,14
	1,20	121,7	0,81	0,88	0,81	0,82	0,88	1,05	0,81	0,87
	1,50	156,0	0,86	0,69	0,72	0,70	0,59	0,65	0,82	0,72
	1,90	190,3	0,50	0,64	0,58	0,60	0,45	0,52	0,69	0,73
	2,10	212,6	0,36	0,30	0,51	0,36	0,42	0,35	0,43	0,43

RESURSELE DE APĂ ALE JUDEȚULUI ARAD, ROMANIA

Ș.l., dr., Mihuț Casiana, prof. dr., Ciolac Valeria, prof. dr., Mateoc-Sîrb Nicoleta, prof. dr. Niță Lucian, Ș.l., dr. Duma Copcea Anișoara, Ș.l., dr., Okros Adalbert, Ș.l., dr., Mazăre Veaceslav, Ș.l., dr., Cozma Antoanela, asist. dr. Stroia Marius, drd. Mărăzan Vlad, *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României” din Timișoara, România.*

The hydrographic basin in which Arad County is located, includes three rivers, namely Mureș, Crișul Alb and Crișul Negru rivers, of which the first two cross the entire area of the county from east to west and greatly influence the soils in the area and more chosen their humidity while the Crișul Negru river is located at the northern limit of the county and influences to a lesser extent the soil moisture and their formation.

The main water resources of Arad County are both the surface ones through the two big rivers that cross the county, and the underground ones, which in turn are important both quantitatively and qualitatively, as they satisfy the water needs of the population and the main ones. economic branches but it is also an important source for agriculture in the area.

Key words: water resource, river, river basin, groundwater.

INTRODUCERE

Județul Arad se găsește în partea de vest a României, de la Munții Apuseni și până în zona de câmpie largă, cuprinsă între râurile Mureș și Crișul Alb [11]. El se învecinează în partea de nord și nord-est cu județul Bihor, la est cu județul Alba, la sud-est cu Hunedoara, la sud cu Timiș și în partea de vest cu

Ungaria, ocupă o suprafață de 7754 km², fiind al șaselea județ ca și mărime din România (figura 1) [1, 5, 12].

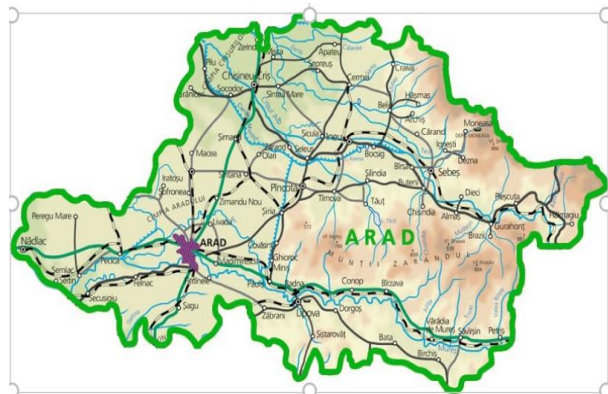


Figura 1. Harta județului Arad.

Sub aspect hidrografic, suprafața județului Arad aparține bazinelor hidrografice a celor trei râuri principale, Mureș, Crișul Alb și Crișul Negru, cărora li se adaugă numeroși afluenți și anume: pentru râul Mureș, Valea Corbești, Troas, Bârzava, Milova, Cladova; pentru Crișul Alb, Valea Hălmăgel, Leuci, Tecasele, Cremenoasa, Zimbru, Valea Deznei, Valea Monesei, Talagiu, Hontîșor, Chișindia; pentru râul Crișul Negru, afluentul său Teuz.

Acestor ape curgătoare li se adaugă și diverse lacuri, precum lacul de acumulare Tauț, alături de Seleş, Cermei, Rovine și heleșteie și Balta Țiganilor [3, 7, 9].

Această bogată rețea hidrografică, face ca întreg peisajul județului Arad, să beneficieze din plin de o serie de particularități geografice deosebite, reflectate prin diversitatea teritoriului, vegetație și faună. Partea de nord a județului este cea care beneficiază de cele mai mari artere hidrografice, acestea fiind reprezentate prin cele două râuri, Crișul Alb și Crișul Negru, precum și râul Mureș, care este cel mai important râu din extremitatea sudică [2, 4, 6, 8].

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiilor privind resursele de apă ale județului Arad sunt realizate pe teren, în urma mai multor deplasări făcute în perioade diferite ale anului, urmărind, în primul rând, debitele acestor râuri în funcție de precipitațiile căzute în perioada 2018-2020.

S-au colectat o serie de probe de apă atât din cele trei râuri (Mureș, Crișul Alb și Crișul Negru), cât și din fântâni și mai multe izvoare din zonă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Județului Arad, dispune de o bogată rețea hidrografică, rețea datorată în principal prin cele trei mari râuri care străbat teritoriul județului, râul Mureș, râul Crișul Alb și râul Crișul Negru, dintre care așa cum se poate vedea din figura 2, râurile Mureș și Crișul Alb sunt cele care străbat întreaga suprafață a județului de la est la vest și care datorită debitelor sale prezentate în tabelul 1 au un rol esențial atât în ce privesc particularitățile geografice ale zonei, cât și formarea și evoluția resurselor de sol dar și climatice și de vegetație și faună ale acestei zone.

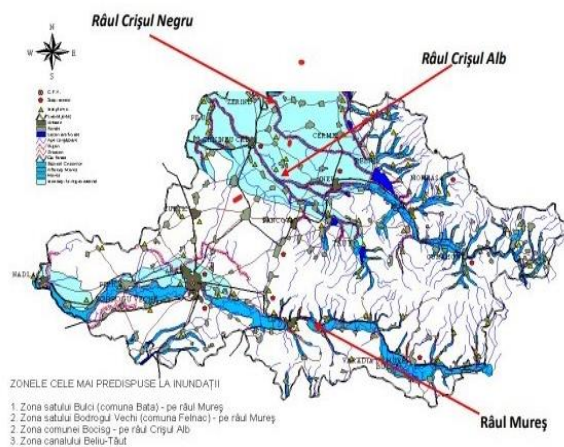


Figura 2. Rețeaua hidrografică a județului Arad. (după Monografia județului Arad, 2010).

Tabelul 1. Principalele resursele de apă ale județului Arad

Resursele de apă	Debitul apei (m ³ /s)	Rezerva de apă (mii m ³ /s)
Râul Mureș	187	5897232
Râul Crișul Alb	14,2	447811

Râul Mureș se găsește în partea de sud a județului Arad, la limita dintre zona Crișana și Banat și este cel mai important râu al județului și are debitul cel mai mare de 187 m³/s, constituind rezerva cea mai mare de apă (5897232 m³/s). Acesta primește afluenții mici din Munții Zarandului și Dealurile Lipovei. În această zonă, masele de aer sunt umede iarna și primăvara și sunt cele care generează temperaturi și umiditate mai ridicată.

Râul Crișul Alb, al doilea ca și importanță din județ, își are izvoarele extrem de ramificate și străbate aprox. 146 km din suprafața județului din cei 238 km cât are suprafața sa totală, el având un debit de doar 14,2 m³/s și prezintă numeroase denivelări, având o cădere de aprox. 900 m și un bazin hidrografic de circa 3600 km². Încă de la izvoare, acesta primește numeroși afluenți de pe versantul vestic al Munților Bihorului, Muntele Găina și de pe versantul vestic al Munților Codru-Moma. Acest lucru face ca și întregul peisaj al zonei să fie unul diferit și deosebit, solurile care se găsesc de o parte și de cealaltă a acestor cursuri de apă sunt unele care au în general o fertilitate naturală mai ridicată iar umiditatea din sol este cu mult mai ridicată chiar și în perioadele în care nu cad suficiente precipitații datorită nivelului mai ridicat al apei freatică ceea ce le face potrivite pentru majoritatea culturilor, dar în special pentru cultura porumbului, florii soarelui și a legumelor. Problemele care apar sunt inundațiile după perioadele în care cad multe precipitații sau după topirea bruscă a zăpezii.

În cadrul județului, pentru bazinul Crișului Alb, care are un aspect dendritic, avem prezente trei sectoare: sectorul superior, care corespunde zonei montane, sectorul mijlociu, care aparține dealurilor și sectorul inferior, specific zonei de câmpie.

Crișul Negru este prezent în partea de nord a județului, la limita cu județul Bihor, cursul său se întinde pe aprox. 4 km lungime și are ca afluent râul Teuz, râu care izvorăște de sub vârful Munților Codru-Moma. Lungimea sa totală fiind de 87 km, în cadrul județului Arad și o suprafață bazinală de 963 km².

La aceste artere hidrografice principale, li se adaugă o serie de canale antropice. Spre exemplu, între Valea Mureșului și valea Crișului Alb, în prezent funcționează Canalul Matca. De asemenea, pe Mureș, în dreptul localității Păuliș, există o stație de pompare, care furnizează acestui canal o cantitate de apă de cca. 4 m³/s, la aceasta se adaugă o serie de ape ce se scurg de pe versantul de vest al Zărandului, astfel încât Canalul Matca la deversarea sa în Ciğer are un debit maxim de 20 m³/s.

CONCLUZII:

1. Rețeaua hidrografică a județului Arad este una foarte bogată, aceasta are trei râuri principale care străbat teritoriul județului, râul Mureș, râurile Crișul Alb și Crișul Negru, dintre care, râurile Mureș și Crișul Alb sunt cele care străbat întreaga suprafață a județului de la est la vest pe când râul Crișul Negru, doar partea de nord a județului.
2. În sectorul de câmpie a Mureșului, principalul canal antropic este cel al Ierului, căruia i s-au adăugat noi canale de legătură, astfel încât în prezent, acesta este cunoscut sub denumirea de sistemul Ierului și are o lungime de 65 km. Acesta este alimentat din râul Mureș și are un debit de 8,95 m³/s și a fost construit în scopul înlăturării excesului de umiditate.
3. Arterele hidrografice mari din cadrul teritoriului studiat, se găsesc în extremitatea nordică, râurile Crișul Alb și Crișul Negru, iar în extremitatea sudică, râul Mureș, care cuprinde un adevărat păienjeniș de ape și amplifică structura bazinelor hidrografice.

Bibliografie:

1. Allen, Bg; Caetano, P.; Costa, C.; Cummins, V.; Donnelly, J.; Koukoulas, S.; O'Donnell, V.; Robalo, C.; Vendas, D.A. *Landfill site selection process incorporating GIS modelling*. In: Proceedings of Sardinia 2003, Ninth international waste management and landfill symposium, S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 6-10 October 2003.
2. Ciolac, V.; Nistor, El.; Popescu, C.; Băbucă, N.; Dirlea, A.; Bărlița, L. *Study of flora and birds habitat in the Danube Delta: GIS approach*. In: International Multidisciplinary 13th Scientific GeoConference SGEM 2013, 16-22 June, ALBENA-BULGARIA, Conference Proceedings, Vol.I., 935-942.
3. Ghibedea, V.; Grigoresik, E.; Băcanu, L. *Precipitații atmosferice în Câmpia Banatului și în dealurile piemontane vecine. Studii de geografie a Banatului*, vol. II. Universitatea Timișoara, 1970.
4. Ianoș, Gh.; Goian, M. *Influența sistemelor de agricultură asupra calității solurilor din Banat*. În: Probleme de agrofit. teor. și aplic., 1992, vol. 14, nr. 3-4, ICCPT Fundulea;
5. Mișuț, C.; Okros, A.; Iordănescu, O. *Research on the soils of Western Romania*. In: XI Wellmann International Scientific Conference, Review on Agriculture and Rural Development, Scientific Journal of University of Szeged, (Hungary) Faculty of Agriculture, vol. 1 (1) Supplement, 2012.

6. Mihut, C.; Ciolac, V.; Okros, Ad.; Borcean, A.; Mircov, Vl. *GIS utility and importance in the inventory of soil resources from the perimeter of Secas, Timis county, Romania, for sustainable use*. In: 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019, 30 June - 6 July, 2019. 2.2. Soils.
7. Mihut, C.; Ciolac, V., Moatăr, M.; Okros, Ad.; Mircov, Vl. 2019 - *Contributions to the use of modern technologies to optimize the recording of the agricultural area cultivated in a conventional system on the territory of Târnova commune, Arad county, Romania*.
8. Mihut, C.; Niță, L. – 2018 *Atmospheric Factors used to characterize soil resources* https://www.rjas.ro/issue_detail/44, Timișoara, p. 114-120.
9. Mircov, V.D.; Vuxanovici, C.; Okros, Ad.; Pintilie, S.; Nichita, A.; Moisescu, C. 2016 - *Climate records registered in western Romania*. In: European Biotechnology Conference, vol. 231, ISSN 0168-1656, factor 3,34.
10. Okros, Ad.; Pop, G.; Nita, S.; Radulov, I.; Micu, L.; Mircov, Vl.; Dicu, D.D. 2016. *Agricultural systems in the western part of Romania*. In: Journal of Biotechnology, Volume 231, Supplement, 10, Riga Letonia 3,14, Page S58.
11. Popescu, C.A., Herbei, M.V., Sala, F., 2020 - Remote sensing in the analysis and characterization of spatial variability of the territory. A study case in Timis County, Romania. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 20 (1): 505-514.
12. * * * 2003, *Ghidul excursiilor celei de-a XVII-a conferințe naționale pentru știința solului*. În: Utilizarea solurilor, protecția mediului ameliorat și dezvoltarea rurală din partea de vest a României”, Editura Estfalia, București; Institutul Național de Statistică, Direcția Regională de Statistică Arad - Anuarul statistic al Județului Arad pe anul 2010.

SOLURILE ȘI MODUL DE FOLOSINȚĂ A TERENURILOR DIN JUDEȚUL ARAD, ROMÂNIA

Ș.l., dr., Mihut Casiana, prof. dr., Niță Lucian, prof., dr., Ciolac Valeria, Ș.l., dr., Duma Copcea Anișoara, prof. dr., Mateoc-Sîrb Nicoleta, Ș.l., dr.; Okros Adalbert, Ș.l. dr., Mazăre Veaceslav, Ș.l., dr., COZMA Antoanela, asist. dr., Stroia Marius, drd. Mărăzan Vlad, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine „King Mihai I of Romania” from Timisoara, Romania.

At the level of Arad county, agriculture plays a very important role, as evidenced by the place that this county occupies at the country level, namely the third place in terms of agriculture, 25.9% of the county's population, work in agriculture. First of all, this is due to the natural potential of the area, which is favorable for agriculture and animal husbandry. Unfortunately, some of the land in the county (which is in the east) is uneven and the relatively small areas are privately owned, so in this part of the county, agriculture is often inefficient, as small landowners lands, face a number of problems related to lack of equipment, which delays the timely completion of work, lack of labor and high costs of agricultural work due to higher fuel prices and services in general. However, in the county there are a number of large farms with financial potential that make full use of the natural resources of the area, they have an extension especially in the western and central part, where the relief is plain or in meadows. and terraces of the Mureș and Crișul Alb rivers, where the soils are very fertile, such as chernozems and alluvial soils and where the climatic conditions are favorable for plant cultivation.

Of the total area of the county, 63.8% are agricultural land, the largest share (90%) is in the west and the central part and decreases to 40% in the east, of which over 93% are privately owned land, 68.2% are arable land and approx. 30% is occupied by natural pastures and hayfields, most of them are located in the eastern part of the county, due to the natural conditions, the relief, soils and climate play an important role in their formation.

Key words: *soil, land, mode of use, climatic conditions.*

INTRODUCERE

Județul Arad se găsește în partea de Vest a României și deține o suprafață totală de 775.409 ha, suprafață ce s-a menținut relativ constantă după 1990 și până în prezent [3, 6, 8].

Suprafața agricolă este de 494647 ha, cea mai mare parte din terenurile agricole se găsește în partea centrală și vestică a județului și aceasta se reduce semnificativ spre extremitatea estică, acestea din urmă au fost înlocuite de celelalte categorii și moduri de folosință a terenurilor (păduri, pășuni, fânețe etc.) [1, 4, 7]. Suprafața arabilă, reprezintă 63,8% din suprafața agricolă a județului, majoritatea găsindu-se în partea de vest, acolo unde relieful este de câmpie, fiind favorabil cultivării plantelor, solurile întâlnite aici, având cel mai ridicat grad de fertilitate (cernoziomuri), dar și în luncile și terasele întinse ale celor două râuri, Mureș și Crișul Alb (figura 1.) [2, 10, 12, 14].

Pe parcursul ultimilor 30 de ani (după Revoluția din 1989), s-au scris o serie de lucrări științifice, cărți de specialitate și broșuri despre această frumoasă parte a României, despre capacitatea de producție și fertilitatea solurilor, despre posibilitățile naturale ale zonei, localitatea Curtici, fiind una dintre cele mai vestite la nivelul țării, datorită preparatelor din carne și lapte obținute în cadrul celei mai mari, cunoscute și apreciate ferme agricole din zonă, care deși este o fermă proprietate privată, aceasta a reușit să se afirme datorită unui management bine organizat [5, 9, 11, 15, 16].

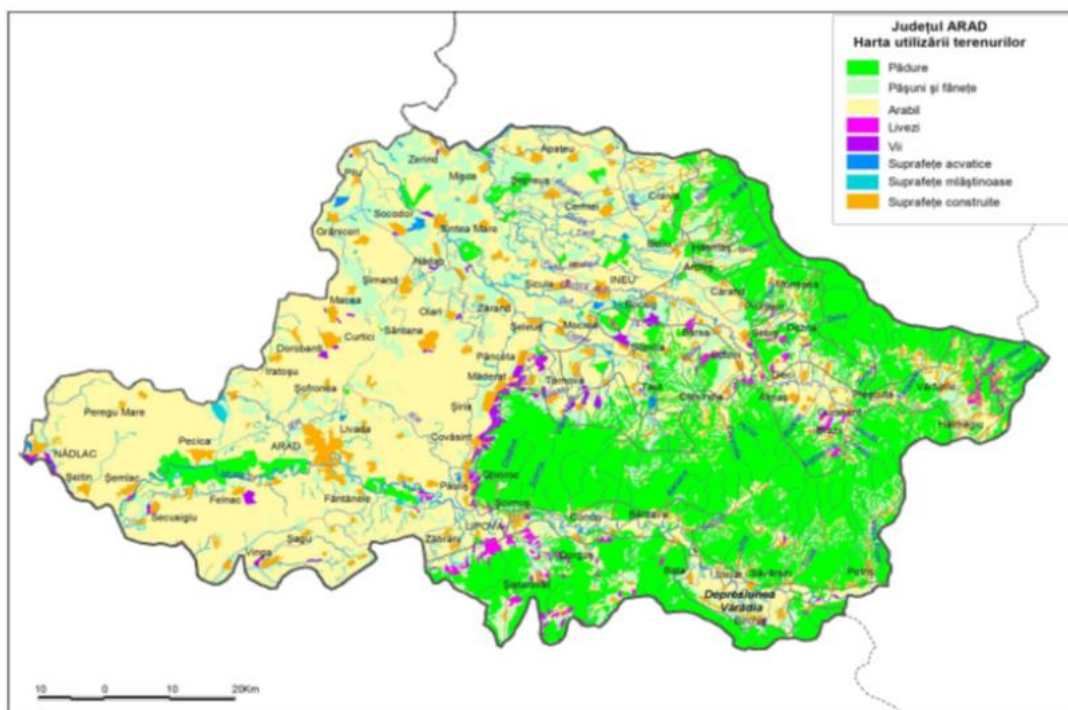


Figura 1. Modul de utilizare a terenurilor din județul Arad
(prelucrare după Corine, 2000)

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiile s-au desfășurat pe o perioadă de 5 ani și au avut ca principal scop, stabilirea modului de folosință a terenurilor din județul Arad, identificarea solurilor și evoluția în general a terenurilor agricole având în vedere modul în care acestea au fost utilizate în perioada 2015-2020 [13, 4, 17, 18].

Pentru început, s-au cules o serie de date din teren, de la fermele de profil din zonă, de la Primăriile localităților dar și cele de la OSPA Arad și am făcut o analiză a acestora și o comparație cu situația din teren. Deplasările s-au făcut în mai multe etape, pe fiecare anotimp culturile și starea acestora.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La nivelul județului Arad, 68,2% din terenuri sunt terenuri arabile, acestea sunt ocupate în cea mai mare parte cu grâu, porumb și floarea soarelui, așa cum reiese și din tabelul 1, unde este prezentată evoluția acestor terenuri în funcție de modul de folosință pe perioada celor 5 ani, respectiv 2015-2020.

Tabelul 1. *Evoluția modului de folosință a terenurilor agricole din județul Arad în perioada 2015-2020*

Modul de folosință	Evoluția pe parcursul celor 5 ani					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total suprafața agricolă, din care:	500597	501123	504264	497501	497538	491475
arabil	347680	349184	349670	349827	351881	352331
pășuni	126784	125742	116823	115429	114210	112530
fânețe	25334	23569	23545	23045	23076	23097
vii și livezi	799	808	808	809	810	811
suprafață nelucrată	262541	275632	275870	276547	277975	28075

Modul de folosință al terenurilor din județul Arad, este reprezentat în cea mai mare parte (72,9%) de terenuri proprietate privată și doar 27,1% sunt folosință publică. În funcție de categoria de folosință (după datele Primăriei Arad), 98,2% sunt reprezentate de vii și livezi, 96,4% de terenurile agricole și 91,9% de fânețe.

Terenurile neagricole, reprezintă în jur de 39,4% din suprafața județului și se găsesc în cea mai mare parte în folosință publică și mai redusă în cea privată.

Conform datelor prezentate de INSSE (Baza statistică TEMPO-INSSE, 2000), la nivel de UATB, suprafețele cele mai mari pe localități sunt următoarele: Comuna Bârzava, cu 25643 ha; Municipiul Arad, cu 23252 ha; Orașul Pecica, cu 23717 ha; Comuna Săvârșin, cu 20814 ha; Comuna Târnova, cu 20744 ha; Comuna Tauț, cu 20606 ha; Comuna Conop, cu 18987 ha; Comuna Gurahonț, cu 17081 ha; Comuna Vârfurile, cu 15180 ha.

Terenurile agricole, în funcție de UATB au cele mai reprezentative suprafețe în cadrul a 19 localități din județ, unde ponderea acestora este de peste 90%. Aceste localități au un pronunțat caracter agrar și anume: 94,1% comuna Șimand; 93,1% comuna Zerind și Zarand; 92,2% comunele Dorobanți și Frumușeni; 92,1% comuna Șeitin; 92% comuna Zimandu Nou; 91,9% comuna Peregu Mare; 91,3% comuna Peregu Mare; 91,1% comuna Șagu; 90,8% comunele Sepreuş și Macea; 90,7%; comuna Grăniceri; 90,3% comuna Vinga; 92% orașul Curtici și comuna Sântana.

La polul opus, cele mai reduse ponderi ale terenurilor agricole (sub 30%) se găsesc în cadrul localităților Bârzava (28,1%); Vărădia de Mureș (24,2%); Conop (23,9%); Săvârșin (17,9%) și Moneasa (10,8%).

Suprafețele agricole cele mai reprezentative ale județului Arad (peste 2% din totalul agricol al județului Arad), se găsesc în orașele: Pecica, Municipiul Arad, Nădlac, Sântana și comunele Vinga, Târnova, Șiria, Șicula, Cermei, Secusigiu, Socodor și Tauț. Cele mai extinse suprafețe sunt în localitățile Pecica, Arad, Vinga și Târnova, în timp ce localitățile Moneasa, Livada, Ignești, Zădăreni, Archiș, Hășmaș și Hălmăgel, au ponderile cele mai reduse.

La nivelul județului Arad, repartitia terenurilor agricole pe categorii de folosință, este cea prezentată în tabelul 2.

Tabelul 2. *Repartiția terenurilor agricole din județul Arad, în funcție de modul de folosință*

Suprafața agricolă în:	Suprafața agricolă pe categorii de folosință:					
	Totală	Arabil	Pășuni	Fânețe	Vii și pepiniere pomicole	Livezi și pepiniere pomicole
Hectare (Ha)	494647	350634	112008	23069	3764	5172
Procente (%)	100%	70,9%	22,6%	4,7%	0,8%	1%

Cea mai mare suprafață agricolă se întâlnește în extravilanul orașului Pecica, 18802 ha, urmat de Municipiului Arad, cu 16673 ha, Vinga, cu 13261 ha și Nădlac, cu 12116 ha iar cea mai redusă în localitatea Moneasa, respectiv 734 ha. Terenurile arabile au și ele cea mai mare răspândire în Pecica, Municipiul Arad, Nădlac și Cermei și cea mai redusă suprafață în Moneasa și Pleșcuța. Dintre culturile agricole cele mai mari suprafețe sunt cultivate cu porumb, grâu și floarea soarelui, însă s-au suprafețele cultivate și cu alte culturi și anume: cu plante uleioase (+17176 ha), în special rapiță și floarea soarelui, furaje verzi (+3681 ha), leguminoase pentru boabe (+1507 ha), pepeni (+353 ha). La formarea producției agricole la nivel de județ, aportul valoric provine în pondere de 74,8% din producția vegetală, 23,9% din producția animală și doar 1,3% din alte servicii din agricultură. Acestea din urmă, realizate la nivel de județ, urmează o tendință de regres în comparație cu perioada 2010-2015, prin reducerea producției cu 4,6%. În ceea ce privește gradul de mecanizare a agriculturii, județul Arad se situează pe locul doi în cadrul Regiunii de Dezvoltare Vest din punct de vedere al numărului de tractoare și mașini agricole.

Cele mai întinse suprafețe de pășuni se găsesc în localitățile Tauț (4955 ha), Târnova (4728 ha), Chișindia (3771 ha) și Gurahonț (3350 ha), iar cele mai reduse în Semlac (52 ha), Zădăreni (80 ha) și 127 ha în localitatea Iratoș.

Suprafața cea mai mare de fânețe a fost la nivelul localităților Bârzava (2332 ha), Vârfurile (1477 ha), Gurahonț (1212 ha) și Birchiș, cu 1128 ha iar cea mai restrânsă se înregistrează la nivelul localităților Dorobanți cu 1 ha, Felnac și Șimand, cu 4 ha și Livada, cu 7 ha.

Viile și pepinierele viticole, ocupă și ele o suprafață mai mare în cadrul localităților Șiria cu 1051 ha, Pâncota cu 599 ha și Ghioroc cu 536 ha, în timp ce la polul opus se găsesc o serie de localități care au vii și pepiniere viticole sau a căror suprafață este foarte redusă.

Livezile și pepinierele pomicole, ocupă cea mai mare suprafață în extravilanul orașului Lipova, 1917 ha, această localitate având o tradiție în cultivarea speciilor pomicole, urmat de localitatea Buteni, cu 636 ha și Zăbrani, cu 594 ha.

Pădurile, ocupă și ele un rol și loc important la nivelul județului Arad, suprafața fondului forestier este de 211700 hectare, reprezentând 27,3% din suprafața totală a județului. Cele mai mari suprafețe sunt ocupate de pădurile de foioase (peste 90%), urmate de cele de conifere cu 6,4%.

CONCLUZII:

Solurile județului Arad sunt în general solurincare au o fertilitate naturală peste medie, cele din parte de Vest, fiind reprezentate în general prin solurile cele mai fertile, de tipul cernoziomurilor și a aluviosourilor, pe când cele situate în partea de Est sunt mai slab fertile datorită neuniformității terenurilor.

Județul Arad, deține o suprafață totală de cca. 775409 hectare, suprafață ce se menține constantă din anul 1990 și până în prezent, din care tenurile agricole ocupă 494.47 ha, reprezentând peste 63,8% din

totalul terenurilor din județ, în timp ce terenuri neagricole, ocupă doar 36,2%, având o extindere mai mare în partea estică, fiind în general ocupat de păduri, pășuni și fânețe.

Din totalul agricol al județului, cea mai mare suprafață se găsește în extravilanul orașului Pecica, 18802 ha, urmat de Municipiului Arad, cu 16673 ha, Vinga, cu 13261 ha și Nădlac, cu 12116 ha iar cea mai redusă în localitatea Moneasa, respectiv 734 ha.

În funcție de modul de folosință al terenurilor, în județul Arad 72,9% reprezintă terenurile ce se află în folosință privată și numai 27,1% sunt în folosință publică.

Din categoria terenurilor agricole, 91.9% sunt suprafețe de terenuri agricole private, Un pronunțat caracter agrar au 19 localități din județ, care înregistrează o pondere de peste 90% a terenurilor agricole în totalul suprafeței de terenuri din UATB.

Principalele probleme pe care le întâmpină sectorul agricol, este legat de o scădere a forței de muncă iar cea existentă în mare parte este îmbătrânită; există localități rurale în care încă se mai practică o agricultură de subzistență, doar pentru consum propriu; se manifestă o fărâmițare a terenurilor aflate în proprietate privată; gradul de asociere a fermierilor este destul de redus, atât la nivel local, cât și la nivel județean; terenurile destinate culturilor în sere și solarii, nu înregistrează tendințe de dezvoltare la nivelul acestui județ, existând doar în anumite localități cu tradiție.

Prin urmare, sunt necesare o serie de măsuri de sprijin pentru integrarea populației șomere în activități agricole prin calificarea sau reconversia profesională a acestora, alături de asocieri ale micilor producători agricoli, pentru eficientizarea activității agricole; extinderea cultivării terenurilor și o valorificare a resurselor locale, în condiții de eficiență și durabilitate, atragerea de investiții în teritoriu și implementarea de proiecte care să conducă la un real progres în județul Arad.

Bibliografie:

1. Allen, Bg.; Caetano, P.; Costa, C.; M Cummins, V.; Donnelly, J.; Koukoulas, S.; O Donnell, V.; Robalo, C.; Vendas, D.A. *Landfill site selection process incorporating GIS modelling*. In: Proceedings of Sardinia 2003, Ninth international waste management and landfill symposium, S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 6-10 October 2003.
2. Ciolac, V.; Nistor, El.; Popescu, C.; Băbuță, N.; Dirlea, A.; Bărliba, L. 2013 - *Study of flora and birds habitat in the Danube Delta: GIS approach*. In: International Multidisciplinary 13th Scientific GeoConference SGEM 2013, 16-22 June, ALBENA-BULGARIA, Conference Proceedings, Vol. I., 935-942.
3. Ghibedea, V.; Grigoresik, E.; Lucia Băcanu, 1970. - Precipitații atmosferice în Câmpia Banatului și în dealurile piemontane vecine. Studii de geografie a Banatului, vol. II, Universitatea Timișoara.
4. Ianoș, Gh.; Pușcă, I.; Goian, M. *Solurile Banatului-condiții naturale și fertilitate*. Timișoara: Ed. Mirton, 1997.
5. Ianoș, Gh.; Goian, M. *Influența sistemelor de agricultură asupra calității solurilor din Banat*. În: Probleme de agrofit. teor. și aplic., 1992, vol. 14, nr. 3-4, ICCPT Fundulea.
6. Ianoș, Gh.; Borza, I.; Țărău, D.; Stern, P. *Contribuția OSPA Timișoara la cercetarea solurilor și sporirea fertilității terenurilor agricole din Banat*. În: Știința Solului, 1992, nr. 4, București.
7. Mihut, C.; Okros, A.; Iordănescu, Olimpia. *Research on the soils of Western Romania*. In: XI Wellmann International Scientific Conference, Review on Agriculture and Rural Development, Scientific Journal of University of Szeged, (Hungary) Faculty of Agriculture, vol.1 (1) Supplement, 2012.
8. Mihut, C.; Ciolac, V.; Okros, Ad; Borcean, Ad.; Mircov, Vl. *GIS utility and importance in the inventory of soil resources from the perimeter of Secas, Timis county, Romania, for sustainable use*. In: 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019, 30 June - 6 July, 2019. 2.2. Soils
9. Mihut, C.; Ciolac, V.; Moatâr, M.; Okros Ad.; Mircov Vlad. 2019 *Contributions to the use of modern technologies to optimize the recording of the agricultural area cultivated in a conventional system on the territory of Târnova commune, Arad county, Romania*.
10. Mihut, Niță L. *Atmospheric Factors used to characterize soil resources*. https://www.rjas.ro/issue_detail/44, Timișoara, 2018, p. 114-120
11. Mircov V.D., S. Vuxanovici, Cosma Antoanela, Okros A., Pintilie Sofia, Nichita Anca Iuliana, Moiescu Carmen Irina, 2016 - Climate records registered in western Romania, European Biotechnology Conference, vol. 231, ISSN 0168-1656, factor 3,34.
12. Niță L., Țărău D., Rogobete Gh., David Gh., Dicu, D.; Simona, Niță. *Using pedologic information in defining the quality and sustainable use of land in western Romania*, 2018/1/1. In: Jurnal Research Journal of Agricultural Science; Volumul 50, nr. 1.
13. Okros, Ad. *Fertility status of soils in western part of Romania*. In: Journal of Biotechnology, Volume 208, Supplement, 20 August 2015, -09.05.2015, Bucuresti Romania 3,14, p. S63.
14. Okros, Ad.; Pop, G.; Nita, S.; Radulov, Isidora, Micu Lavinia Madalina, Mircov Vlad, Dicu, D.D.2016 *Agricultural systems in the western part of Romania*. In: Journal of Biotechnology, Volume 231, Supplement, 10, Riga Letonia 3,14, p. S58.
15. Popescu, C.A.; Herbei, M.V.; Sala, F. 2020 - *Remote sensing in the analysis and characterization of spatial variability of the territory. A study case in Timis County, Romania*. În: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 20 (1): 505-514.

16. Suci, C.R.I.; Mihut, A.; Mihut, C.; Ciolac, V.; Okros, A.; Duma-Copcea, An.; Mircov, V. *Measures for the protection of the forest fund*. În: Tineri cercetatori in horticultura, silvicultura si biotehnologii, 2020. CABI Full Text, Index Copernicus, Ebsco.

17. * * * 2003. *Ghidul excursiilor celei de-a XVII-a conferințe naționale pentru știința solului*. In Utilizarea solurilor, protecția mediului ameliorat și dezvoltarea rurală din partea de vest a României. - București: Ed. Estfalia, 2003.

18. * * * – *Implementarea Sistemului Român de Taxonomie a solurilor pentru partea de vest a României*. Material elaborat de Gh. Rogobete și Gh. Ianoș.

ROLUL REVIRIMENTIV AL CULTURILOR LEGUMINOASE PENTRU BOABE ȘI FURAJ ÎN SECTORUL AGRAR AL REPUBLICII MOLDOVA

Vozian Valeriu, *doctor în științe agricole, conferențiar cercetător*, Avădăni Larisa, Iacobuța Maria, Guțu Constantin, *cercetători științifici, IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, MEC*.

This work is putting in evidence the role of increasing the share of area under legumes and forages in the structure of sowing areas of the Republic Of Moldova by extending the new created varieties with a higher level of adaptation to climate changes.

Key words: *breeding of soybean, legumes, forages.*

Reformele precedente funciare în cadrul economiei de piață naționale s-au soldat cu neglijența păgubitoare referitor la structura culturilor de câmp și fertilitatea solului.

Tendința spre acumularea beneficiului urgentat a avut ca consecință încălcarea legilor sistemului de rotație justă a culturilor în asolament prin acordarea priorității culturilor profitabile, ignorând parțial culturile leguminoase și furajere. Acest fapt a dus la degradarea solului provocând eroziuni enorme cu minimalizarea conținutului de humus. Cercetările anterioare efectuate în ICCC „Selecția” denotă includerea obligatorie în asolament a lucernei, mazărei, plantelor anuale furajere, soiei, fasolei și altor culturi leguminoase, care favorizează fertilitatea solului, grație particularităților simbiotice, îmbogățându-l cu 60-180 kg/ha azot biologic, de 24-26 ori mai ieftin decât azotul îngrășămintelor minerale.

Comunitatea științifică a ICCC „Selecția” atenționează permanent necesitatea rezolvării acestei probleme naționale propunând soluții științifico-practice justificate [2]. În acest sens, o modalitate fundamentală în ameliorarea situației actuale îi revine extinderii culturilor leguminoase și furajere în structura culturilor de câmp cu utilizarea soiurilor performante, adaptate la condițiile pedoclimatice locale.

Lucrarea prezintă realizările cercetărilor recente în domeniul ameliorării culturilor leguminoase și furajere în ICCC „Selecția”.

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Ca obiect de studiu au servit 12 soiuri noi de culturi leguminoase și furajere înregistrate în Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova, inclusiv: mazăre - Nadia, Grațiana; soia - Moldovița, Albiflora, Augustina; fasole - Petrela, Clarina, Mirabela; lucernă - Medisa, H-28; mazărice de toamnă – Viola; mazărice de primăvara – Lorina.

La baza creării acestor soiuri a stat metoda clasică de ameliorare - hibridarea intraspecifică, urmată de selecția individuală multiplă. Ca forme parentale au fost selectați atât genitori valoroși din colecția mondială, cu diferită proveniență geografică, cât și sursele autohtone cu grad înalt de adaptabilitate la condițiile de mediu locale.

Valorificarea rezultatelor s-a efectuat prin prisma principalelor obiective ameliorative: capacitatea de producție, perioada de vegetație, rezistența la secetă, la cădere și scuturarea boabelor etc.

Prelucrarea matematică s-a realizat după metoda lui B. Dospehov [3]. Totodată, conținutul de substanțe utile a fost determinat conform metodelor Kheldaly și Rușcovski.

Superioritatea soiurilor noi exprimată prin valorile indicilor cantitativi și calitativi a fost verificată atât în rețeaua Culturilor Comparative de Concurs pe câmpurile experimentale ale ICCC „Selecția”, cât și în sistemul național de testare a soiurilor de plante, repartizat în trei centre zonale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Includerea leguminoaselor pentru boabe și furaj în diversitatea culturilor din asolament duce la o mai mică dependență de utilizarea îngrășămintelor minerale, erbicidelor și a altor procedee tehnologice și totodată joacă un rol însemnat în sporirea fertilității solului.

Ideal ar fi dacă în structura culturilor de câmp a țării noastre, culturile leguminoase și furajere ar ocupa cca 20-22%, ce ar constitui baza unor sisteme mai suspenabile de agricultură, pe când cota lor actualmente este de 2-3 ori mai mică.

Modalitatea cea mai economă și cea mai eficientă de a spori nivelul de producție a culturilor, cât și extinderea largă a lor, este indisolubil legată de implementarea în producere a soiurilor noi performante,

deoarece, după afirmațiile academicianului A. Jucenco, cota solului în formarea producției alcătuiește 50-70% [1].

Activitatea științifică desfășurată în ICCC „*Selecția*” în ultimii 5 ani în domeniul ameliorării culturilor leguminoase s-a soldat cu crearea și înregistrarea unui șir de soiuri noi [4].

La cultura mazării în Catalogul Soiurilor de Plante au fost înregistrate 2 soiuri noi, care au un potențial productiv înalt (4,0-5,0 t/ha), calitate superioară a boabelor (25,0-27,0% proteină) (tab. 1). Avantajul soiurilor noi constă în rezistența puternică la căderea plantelor și scuturarea boabelor, având tulpină cu frunze modificate în cârcei și bob concreșcut cu funiculul păstaiei - particularități biologice ce minimizează pierderile la recoltare.

Tabelul 1. *Valoarea agronomică a soiurilor noi de culturi leguminoase (media 3 ani)*

Soiurile	În ICCC „ <i>Selecția</i> ”, CCConcurs				În Comisia de Stat			
	Producția de boabe, kg/ha	Conținutul de substanțe, %		Perioada de vegetație, zile	Producția de boabe, kg/ha	Rezistența la: (punct 1-9)		
		proteine	grăsimi			polegnire	scuturare	secetă
Mazăre:								
Nadia	3500	25,5	-	94	3028	8,7	8,1	8,8
Grațiana	3720	24,7	-	95	3490	9	8,8	8,8
Soia:								
Moldovița	2880	36,1	19,1	116	2320	9	9	8,3
Albiflora	2406	35,4	21,2	117	2200	9	9	8,0
Augustina	2427	37,4	20,4	120	2400	9	9	8,0
Fasole:								
Petrela	1919	21,8	-	86	1767	8,6	7,9	8,0
Clarina	1442	22,1	-	80	1478	8,1	8,3	7,6
Mirabela	2010	22,3	-	85	2050	8,3	9,0	8,3

Soiurile noi de soia create în ultimii ani se caracterizează prin potențial ridicat de producție (3,0-3,5 t/ha), conținut înalt de substanțe utile în bob (tab. 2) și rezistente la condițiile stresante de mediu datorită arhitectonicii modelate a unor elemente morfoproductive. Testarea lor în Lotul Demonstrativ organizat cu spriginul Asociației austriece - Donay Soja a demonstrat competitivitatea lor față de soiurile europene incluse în examinare în 2018-2021.

Tabelul 2. *Indicii cantitativi și calitativi a soiurilor de culturi furajere (datele ICCC „*Selecția*”, media 3 ani)*

Cultura	Soiul	Producția de:			Conținutul de proteină, %	Perioada de vegetație, zile
		Masă verde, t/ha	Fîn, t/ha	Semințe, kg/ha		
Lucerna	H-28	34,2	9,1	220	18,3	-115
	Medisa	36,0	10,0	310	18,8	-105
Măzărice de toamnă	Viola	51,0	9,4	850	24,0	303
Măzărice de primăvară	Lorina	37,0	6,3	290	19,0	103

Superioritatea soiurilor noi este dovedită prin gradul mai înalt de adaptabilitate la condițiile provocate de încălzirea globală. Soiurile de fasole recent înregistrate manifestă unele avantaje distinctive față de soiurile precedente. Soiul Petrela se evidențiază nu numai prin producția înaltă ci și prin mărimea bobului (MMB-305-310 g). Soiul Clarina are bob vișiniu cu MMB de 340-350g și conținut înalt de proteină (22,0-23,0%). Calitățile gustative superioare îl determină pentru utilizarea lui în sistemul Katering. Noul soi Mirabela demonstrează o rezistență mai pronunțată la secetă, având o plasticitate ecologică mai pronunțată [5]. Amplasarea lucernei în asolament contribuie la acumularea a unei cantități mari de azot în sol (200-220 kg/ha) și participă activ la structurarea și permeabilitatea solului. Soiurile de lucernă, create la ICCC „*Selecția*”, demonstrează un potențial înalt de masă verde și fân cu calități nutritive superioare. Implementarea largă a lor în cultură, va contribui la soluționarea problemelor stricte atât din sectorul agrar, cât și cel zootehnic. Un rol important în organizarea borcagurilor anuale le revine măzăricei de toamnă și măzăricei de primăvară. Soiurile create în institut posedă un potențial înalt de producție de nutreț cu calități digestibile înalte și aprovizionează animalele cu hrană timpurie primăvară.

CONCLUZII:

1. Implementarea largă a soiurilor noi de culturi leguminoase pentru boabe și furaj este una din soluțiile științifico-practice în revirimentarea structurilor culturilor de câmp al Republicii Moldova.

2. Soiurile create în ICCS „Selecția” posedă potențial productiv înalt, calități superioare și grad înalt de adaptabilitate la schimbările climatice provocate de încălzirea globală.
3. Extinderea vastă a culturilor furajere va activa ameliorarea fertilității solului cât și ravitalierea sectorului zootehnic al țării noastre.
4. Acumularea azotului biologic în urmă activității simbiotice a plantelor leguminoase și furajere va duce la minimalizarea necesității în azot chimic.

Bibliografie:

1. Жученко, А.А. *Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях*. В: Сборник научных материалов. Орел, 2008, с. 6-8.
2. Boincean, B.; Dent, D. *Management durabil și rezilient al solurilor de cernoziom*. Editura „Prut”, 2020, p. 112-114.
3. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Колос, 1985.
4. *Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova, ediția oficială*. Chișinău, 2021.
5. Vozian, V. și al. *Bilanțul istoric și perspectivele cercetărilor științifice în domeniul ameliorării culturilor leguminoase pentru boabe*. În: Materialele conferinței internaționale. „Direcțiile de modernizare a cercetărilor ameliorative și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase”. Bălți, 2021. Chișinău: Tip. Centrală, 2021.

Tipografia Indigou Color, str. Puşkin, 38, mun. Bălţi, Republica Moldova, MD3100.
Tel.: 0(231)22874; 079339979. E-mail: indigoucolor@mail.ru. Comanda
nr. 2083 / Coli de tipar: 16,9 / Tiraj 100 ex.