

PRODUCTIVITATEA ASOLAMENTULUI ȘI FERTILITATEA CERNOZIOMULUI TIPIC LA DIFERITE SISTEME DE FERTILIZARE ÎN ASOLAMENT

Boris BOINCEAN, Stanislav STADNIC
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

Abstract: *More than 30 years of application of different systems of fertilization in crop rotation on Typical chernozem has increased crop yields but without the expected benefit to soil fertility. Only application of organic manures at 15 t/ha of the crop rotation brings a positive balance of soil organic matter while ensuring high productivity of the crop rotation.*

Keywords: *the system of fertilization, manure, fertility, productivity, soil, soil organic matter*

Introducere

Un material factologic imens, acumulat în instituțiile de cercetări științifice din diferite zone pedoclimatice, demonstrează că la folosirea rațională a îngrășămintelor se pot obține recolte înalte și stabile ale culturilor agricole de o calitate înaltă. Sporirea productivității agrofitecenozelor și ameliorarea calității producției este strâns legată de asigurarea nivelului optim de nutriție minerală a plantelor în ansamblu cu regimul hidric la toate etapele organogenezei. În numeroasele experiențe de câmp, cu studierea influenței îngrășămintelor minerale asupra recoltei culturilor și productivității asolamentelor, efectuate pe diferite tipuri de sol, inclusiv și subtipuri de cernoziom, s-a constatat influența lor pozitivă asupra productivității plantelor de cultură și a asolamentelor în întregime la respectarea dozelor optime de fertilizare [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 15].

Sistemul mineral de fertilizare pe cernoziomuri majorează productivitatea asolamentului cu 26-60% [8, 12, 13].

Datele instituțiilor de cercetări științifice și practica agricolă dovedesc avantajul aplicării în comun a gunoiului de grajd și îngrășămintelor minerale asupra nivelului și calității recoltei. Îmbinarea corectă a gunoiului de grajd cu îngrășămintele minerale în asolament sporește productivitatea lui. La folosirea gunoiului de grajd împreună cu îngrășămintele minerale se obțin recolte mai mari pe fondul dozelor mai mici de fertilizare minerală, comparativ cu aplicarea separată în doze mai mari a îngrășămintelor minerale. Sporirea eficienței aplicării complexe a îngrășămintelor organice și minerale s-a constatat într-un șir de experiențe de lungă durată pe diferite soluri [7, 9, 11, 14, 16].

Rolul îngrășămintelor organice nici pe departe nu constă doar în folosirea lor în calitate de asigurare suplimentară cu nutrienți ai plantelor și solului. Îngrășămintele organice contribuie la ameliorarea proprietăților agrofizice, agrochimice și biologice care, în final, sporesc eficacitatea folosirii îngrășămintelor minerale.

Pe cernoziomuri, în unele experiențe, nu s-a constatat avantajul sistemului organo-mineral de fertilizare față de cel mineral. În altele s-a observat un avantaj al sistemului

mineral de fertilizare în prima rotație a asolamentului cu 6 sole după productivitate, în a doua rotație – a celui organic.

Materiale și metode

Experiența a fost executată în asolament de câmp, avînd un caracter staționar de lungă durată, în cadrul ICCC „Selecția” cu următoarea rotație a culturilor: borceag de primăvară – grîu de toamnă – sfeclă de zahăr – porumb pentru boabe – orz de primăvară – floarea soarelui.

Solul lotului experimental reprezintă cernoziom tipic, luto-argilos cu următoarea caracteristică agrochimică: humus – 4,7-4,1%; azot total – 0,24-0,26%; fosfor – 0,12-0,13%; potasiu – 1,20-1,40%; pH_{H_2O} 6,6-7,1. În experiență recoltarea și evidența recoltei s-a efectuat manual prin metoda parcelelor de evidență.

Începînd cu anul 1991 se cercetează patru sisteme de fertilizare în asolament cu 6 sole:

- naturală (fără îngrășăminte), (varianta 1);
- minerală, (NPK 75,130,175 kg s.a./ha suprafață de asolament, variantele 2,3,4);
- organo-minerală; (NPK 75, 130, 175 kg s.a./ha suprafață de asolament și gunoi de grajd 10 și 15 t/ha suprafață de asolament, variantele 5, 6, 7; 8, 9, 10, corespunzător);
- organică 15 t/ha suprafață de asolament gunoi de grajd (varianta 11).
- Schema experienței include 12 variante cu diferite doze de fertilizare de îngrășăminte minerale și organice sub diferite culturi (tab. 1).

Tabelul 1. Schema repartizării îngrășămintelor în experiență sub diferite culturi ale asolamentului, kg s.a./ha

Nr. var.	Grîu de toamnă	Sfecla de zahăr	Porumb pentru boabe	Orz de primăvară	Floarea soarelui	Măzărice +ovăz	Total pe rotație, kg s.a.			
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Gunoi de grajd, t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10	$N_{120} P_{60} K_{60}$	$N_{90} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	$N_{120} P_{60} K_{60}$	$N_{90} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	8	$N_{90} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	9	$N_{90} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	2
	$N_{90} P_{120} K_{90} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{60} P_{60} K_{60} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{30} P_{30} K_{30} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{90} P_{120} K_{90} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{60} P_{60} K_{60} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{30} P_{30} K_{30} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$		$N_{90} P_{60} K_{60} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{60} P_{30} K_{30} + 60 \text{ t/ha gunoi de grajd}$		$N_{90} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	3
	$N_{150} P_{60} K_{60}$	$N_{90} P_{45} K_{45}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	$N_{150} P_{60} K_{60}$	$N_{90} P_{45} K_{45}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$		$N_{90} P_{45} K_{45}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$		$N_{150} P_{60} K_{60}$	$N_{60} P_{30} K_{30}$	4
Remanență													
	$N_{60} P_{120} K_{60} + 30 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{60} P_{90} K_{60} + 30 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{30} P_{30} K_{30} + 30 \text{ t/ha gunoi de grajd}$	$N_{60} P_{120} K_{60}$	$N_{60} P_{90} K_{60}$	$N_{30} P_{30} K_{30}$		$N_{60} P_{90} K_{60}$	$N_{30} P_{30} K_{30}$		$N_{60} P_{120} K_{60}$	$N_{30} P_{30} K_{30}$	5
	420	300	180	420	300	180		300	180		420	180	6
	360	255	150	360	255	150		255	150		360	150	7
	270	225	120	270	225	120		225	120		270	120	8
	90	90	90	60	60	60		60	60		-	-	9
Remanență													
	420	300	180	420	300	180		300	180		420	180	10
	360	255	150	360	255	150		255	150		360	150	
	270	225	120	270	225	120		225	120		270	120	
	90	90	90	60	60	60		60	60		-	-	

11	remanență	60 t/ha gunoi de grajd	remanență	remanență	30 t/ha gunoi de grajd	remanență	-	-	-	90
12	remanență						-	-	-	

Îngrășămintele minerale se introduc anual sub lucrarea de bază a solului în doze corespunzătoare cu excepția grâului de toamnă, unde doza de azot tehnic se administrează în 2 etape: ½ din toamnă și ½ primăvara devreme ca nutriție suplimentară.

Gunoiul de grajd se încorporează în sol sub arătura de toamnă: variantele 5, 6, 7 – la sfecla de zahăr (60 t/ha); variantele 8, 9, 10, 11 – la sfecla de zahăr (60 t/ha) și floarea-soarelui (30 t/ha). Amplasarea variantelor în spațiu este sistematică în 4 repetiții și 2 niveluri. Suprafața totală a parcelelor este de 242 m² în formă dreptunghiulară (5,6 x 43,2 m).

În experiență a fost aplicată agrotehnica acceptată pentru culturile de cîmp respective și zonei de nord a Republicii Moldova. Soiurile și hibridii folosiți sînt incluși în Registrul soiurilor de plante al Republicii Moldova.

Efectuarea cercetărilor în experiența de lungă durată a fost posibilă datorită aportului considerabil la diferite etape istorice a diferitor cercetători – Mașina M. S., Naconecinaia Z. I., Nica L. T. ș.a., cărora le sîntem recunoscători.

Condițiile meteorologice, în primul rînd cantitatea de precipitații, în mare măsură, determină productivitatea culturilor agricole și eficacitatea folosirii îngrășămintelor (fig. 1).

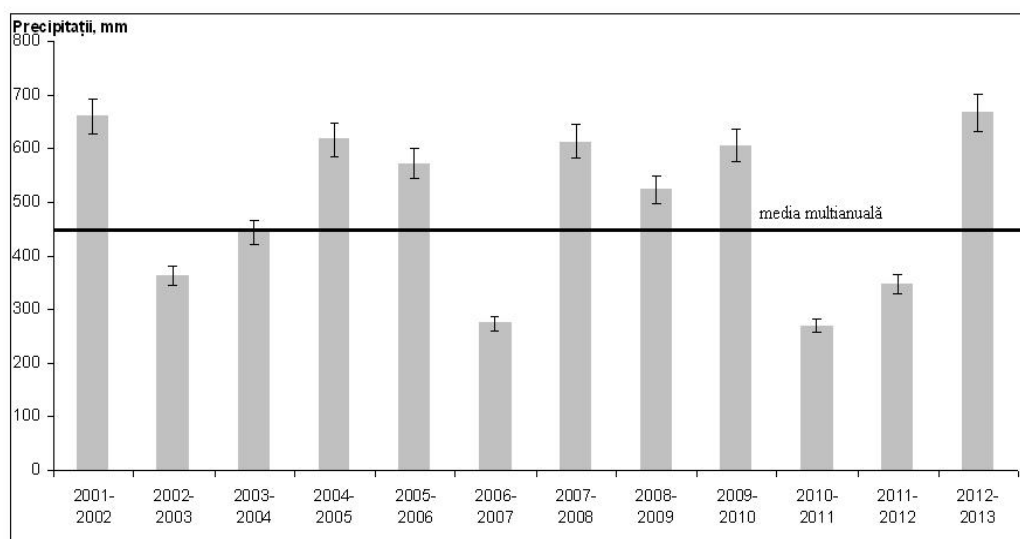


Fig. 1. Cantitatea de precipitații în perioada de cercetare pe anii agricoli, stația meteo ICC „Selecția”.

Prin compararea cantității precipitațiilor pe anii agricoli cu media multianuală putem constata că patru ani din perioada de cercetare pot fi considerați secetoși, șase – relativ mai umezi.

În anii agricoli 2001-2002 și 2012-2013 cantitatea medie anuală de precipitații a alcătuit 662 și 668 mm, ceea ce depășește media multianuală corespunzător cu 217 și 233 mm.

În anii agricoli 2002-2003, 2006-2007, 2010-2011 și 2011-2012 cantitatea de precipitații a constituit corespunzător 82, 62, 61 și 78% în comparație cu media multianuală.

Este necesar de ținut cont că cantitatea de precipitații în decursul anului agricol nu întotdeauna reflectă gradul de asigurare al plantelor cu umiditatea, deoarece repartizarea precipitațiilor pe parcursul perioadei de vegetație nu este uniformă. De exemplu, în anul agricol 2001-2002 doar în decada a III-a a lunii iulie au căzut 173 mm precipitații, ce alcătuiește 39 % din norma anuală sau 298 % din cea lunară. Evident că caracterul scăderii precipitațiilor și regimul de temperatură, în mare măsură, au determinat intensitatea proceselor biochimice și microbiologice din sol și ca urmare a condițiilor de viață a plantelor.

Rezultate și discuții

Productivitatea asolamentului pentru perioada de două rotații (fig. 2) este simptomatic determinată de sistemele de fertilizare.

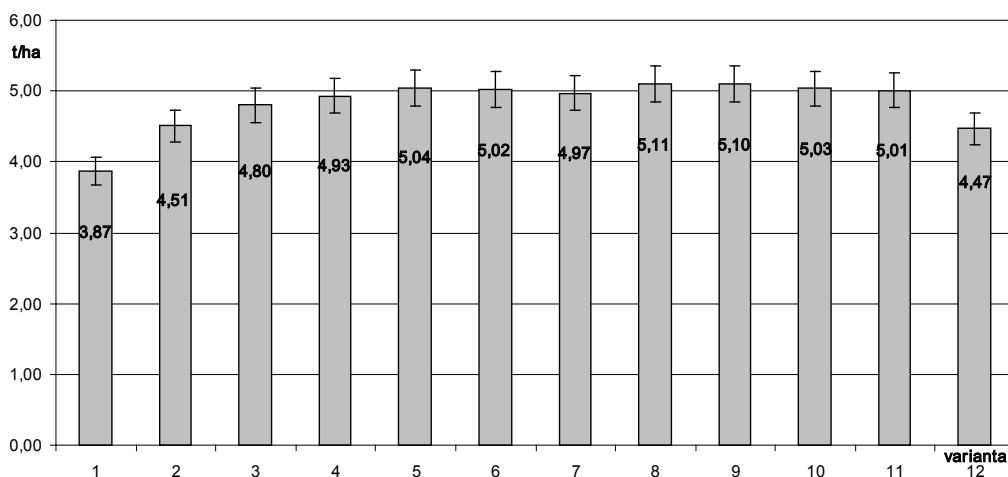


Fig. 2. Productivitatea asolamentului în funcție de sistemul de fertilizare, media pentru două rotații, anii 2002-2013, t/ha unități cerealiere

Majorarea dozelor de îngrășăminte minerale de la 75 pînă la 130 și 175 kg s. a. / ha (variantele 2, 3 și 4) permite sporirea productivității asolamentului de la 0,64 pînă la 0,93 și 1,06 t/ha unități cerealiere, corespunzător, comparativ cu martorul nefertilizat.

Aceleași doze de îngrășăminte minerale, aplicate pe fondul îngrășămintelor organice, n-au contribuit la majorarea semnificativă a productivității asolamentului.

Productivitatea culturilor a fost influențată nu numai de dozele și sistemele de fertilizare, dar și de condițiile meteorologice. Pentru comparație pot fi luați diferiți ani după cantitatea medie de precipitații în cursul perioadei de vegetație (fig. 3). Cel mai umed în perioada de cercetare a fost anul agricol 2001-2002 (661,8 mm), cel mai secetos – 2006-2007 (274,9 mm). Anul agricol 2003-2004 după acest criteriu este aproape de

datele medii multianuale (443,6 mm). Bineînțeles că cantitatea de precipitații pentru anul agricol nu este echivalentă cu cantitatea de precipitații în perioada de vegetație a culturilor, dar totuși permite stabilirea unor tendințe generale.

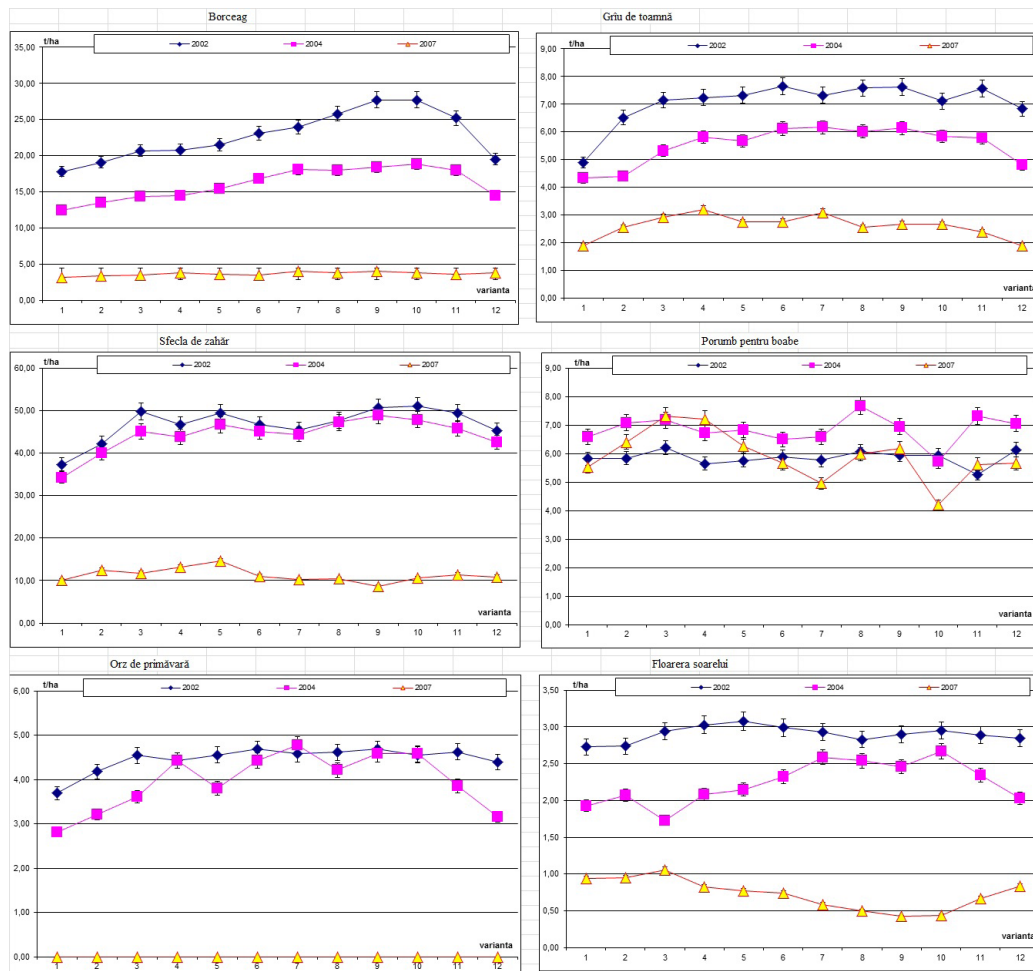


Fig. 3. Recolta culturilor din asolament în anul agricol umed (2002), secetos (2007) și mediu statistic (2004).

La toate plantele de cultură din asolament, cu excepția porumbului pentru boabe, recolta, în mare măsură, a fost determinată de cantitatea de precipitații din perioada de vegetație. În anul secetos (2007) recolta la toate plantele de cultură a fost relativ mai joasă. Recolta orzului de primăvară a fost compromisă, iar la cultura florii soarelui, cu majorarea dozelor de fertilizare, s-a observat fenomenul de secetă fiziologică. Doar porumbul pentru boabe a fost rezistent la condițiile nefavorabile ale anului agricol 2006-2007.

Recolta medie a plantelor de cultură, timp de două rotații (fig. 4) în diferit mod, a fost influențată de sistemul de fertilizare.

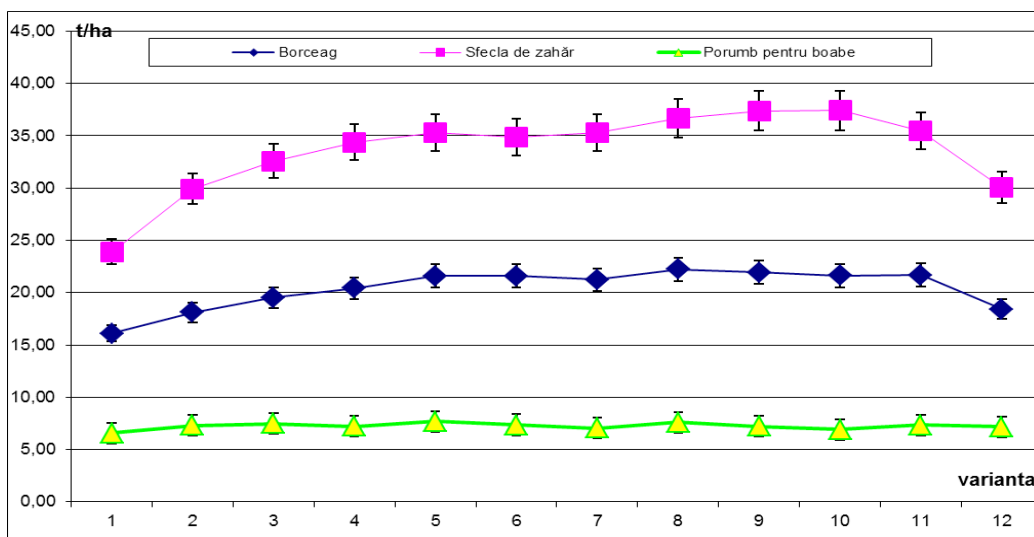
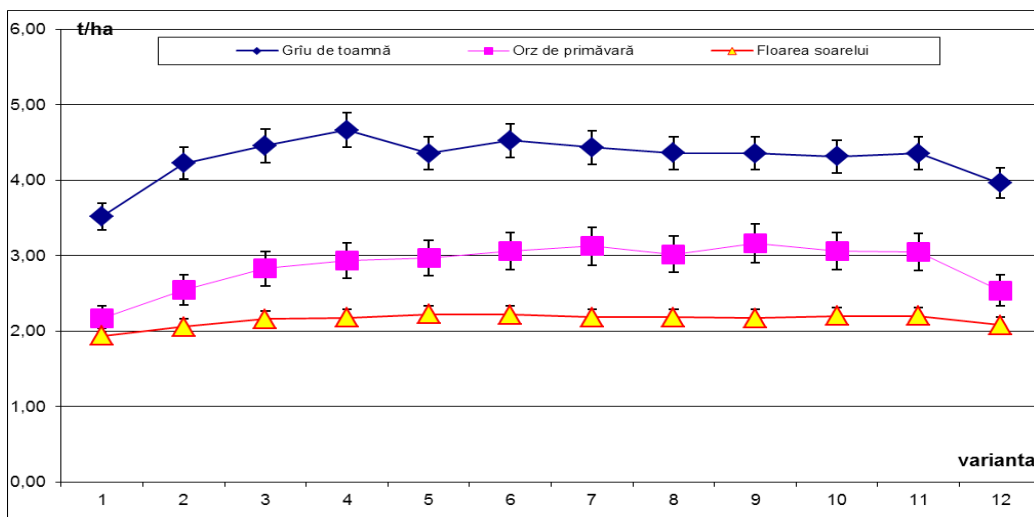


Fig. 4. Recolta medie a plantelor din asolament timp de două rotații (2002-2013).

Dacă în cazul sfecele de zahăr, grâului de toamnă, orzului de primăvară și borceagului de primăvară se observă sporul semnificativ de producție în comparație cu mar-torul nefertilizat, apoi pentru porumb și floarea soarelui influența îngrășămintelor este neconsiderabilă.

Ponderea fertilității solului în formarea productivității asolamentului este consi-derabilă (fig. 5).

Ponderea fertilității solului în formarea productivității asolamentului (diferența relativă în nivelul de producție pe fond fertilizat și nefertilizat) a alcătuit 72,6-86,8%, în dependență de varianta de fertilizare în asolament.

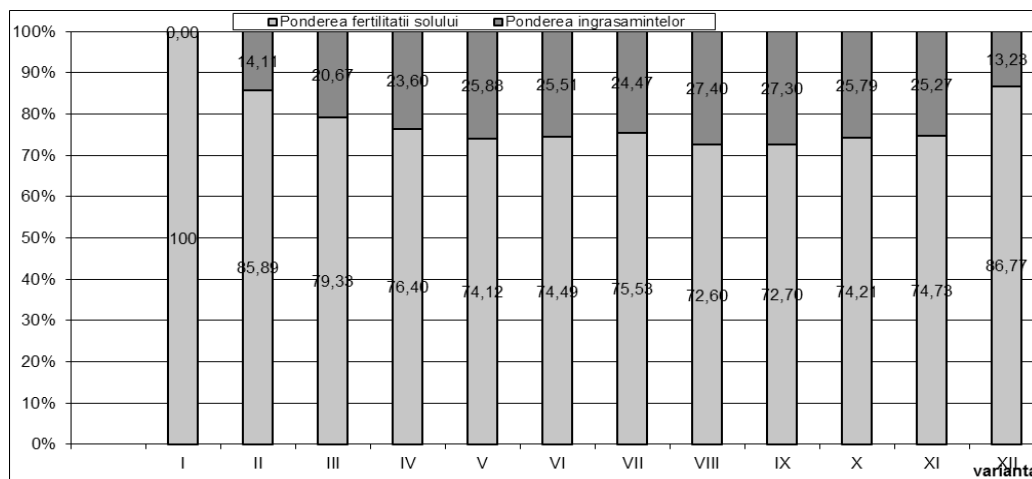


Fig. 5. Pondereea îngrășămintelor și a fertilității solului în formarea productivității asolamentului, media pentru perioada 2002-2013.

Avînd în vedere rolul preponderent al fertilității solului în formarea recoltei este extrem de important de asigurat în agricultură reproducerea, cel puțin completă, a materiei organice din sol, de care, în primul rînd, depinde fertilitatea și productivitatea solului.

Concluzii

Aplicarea îngrășămintelor sporește productivitatea asolamentului cu 0,60-1,24 t/ha unități cerealiere, în funcție de doza de îngrășămintă și sistemul de fertilizare.

Eficacitatea îngrășămintelor este determinată, în mare măsură, de condițiile meteorologice ale anului agricol, fiind mai înaltă în anii umezi și redusă în anii secetoși.

Cele mai receptive la aplicarea îngrășămintelor sînt: sfecla de zahăr, borceagul de primăvară, grîul de toamnă și orzul de primăvară. Mai puțin reacționează la folosirea îngrășămintelor porumbul și floarea soarelui.

Folosirea îngrășămintelor organice în doze de 10-15 t/ha suprafață de asolament permite de a micșora doza îngrășămintelor minerale pînă la 75 kg s. a./ha suprafață de asolament cu menținerea nivelului înalt de productivitate al asolamentului. Majorarea dozei de îngrășămintă minerale pînă la 130-175 kg s. a./ha suprafață de asolament nu contribuie la creșterea productivității asolamentului.

Sistemul organic de fertilizare în asolament, cu aplicarea gunoiului de grajd în doză de 15 t/ha suprafață de asolament, permite de a obține un spor de producție de 1,14 t/ha unități cerealiere.

Pondereea fertilității solului în formarea recoltei plantelor de cultură, în medie pe 12 ani, a variat la diferite variante de fertilizare în limitele 72,6-86,8%.

Referințe Bibliografice:

1. ANDRIEȘ, S. *Agrochimia elementelor nutritive. Fertilitatea și ecologia solurilor*. Ch. : Pontos, 2011. 232 p. ISBN 978-9975-51-203-9
2. BOINCEAN, B., NICA, L., BUGACIUC, M., BULAT, L., MARTEA, M., RUSNAC, G., UNGUREANU, A., STADNIC, S., PASAT, D., NICORICI M. Long-

- term productivity of arable cernoziom soils of Moldova. In: „*Agricultura durabilă, inclusiv ecologică - realizări, probleme, perspective*” : Materialele conf. intern. Șt.-practice, 21-22 iun., 2007, pp. 22-30. ISBN 978-9975-4006-7-1.
3. BOINCEAN, B., NICA, L., STADNIC, S., BULAT, L. Fertilitatea și fertilizarea cernoziomului tipic din stepa Bălțului. In: *Akademios. Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2011, nr. 1 (20), pp. 110-121. ISSN 1857-0461
 4. BOINCEAN, B. P., NICA, L. T., STADNIC, S. S. Long-term changes in soil fertility and productivity of typical chernozem under different systems of fertilization in crop rotation. In: *Materials of the International Scientific Conference celebrating ten years of the Faculty of Natural Sciences and Agroecology at Alecu Russo Balti State University, Republic of Moldova, October 10-11, 2013*. Balti, 2013, vol. 1, pp. 29-40. ISBN 978-9975-50-113-2
 5. BOINCEAN, B. P., NICA, L. T., STADNIC, S. S. Productivity and fertility of the Balti Chernozem under crop rotation with different systems of fertilization. In: *Soil as World Heritage, Springer*, 2013, pp. 209-232. ISBN 978-94-007-6186-5
 6. NICA, L., STADNIC, S. Productivitatea borceagului de primăvară în asolament la diferite sisteme de fertilizare In: „*Rolul culturilor leguminoase și furajere în agricultura Republicii Moldova*” : Materialele conf. intern., Bălți, 17-18 iun., 2010. Bălți, 2010, pp. 329-333. ISBN 978-9975-78-883-0.
 7. STADNIC, S. Optimizarea folosirii îngrășămintelor în zona de nord a Republicii Moldova. In: *Agricultura Moldovei*. 2004, nr. 8, pp. 6-11.
 8. STADNIC, S. Fertilitatea solului în funcție de asolament și sistemele de fertilizare pe cernoziomul tipic din stepa bălțului : Tz. doct. în agricultură. Bălți, 2006. 155 p.
 9. STADNIC, S. Factorii fertilității solului la folosirea diferitor sisteme de fertilizare în asolament. In: „*Pedologia modernă în dezvoltarea agriculturii ecologice*” : Materialele conf. șt.-practice, Chișinău, 5-6 mai, 2006. Ch., 2006, pp. 195-199. ISBN 978-9975-100-12-0.
 10. ТОМА, S. *Aplicarea îngrășămintelor în agricultura durabilă: (Îndrumar practic)*. Ch.: Tipogr. A.Ș.M., 2008. 212 p. ISBN 978-9975-62-216-5
 11. БОИНЧАН, Б. П. *Экологическое земледелие в Республике Молдова (Севооборот и органическое вещество почвы)*. Ch. : Știința, 1999. 270 p. ISBN 9975-67-127-6
 12. ЗАГОРЧА, К. Л. *Оптимизация системы удобрения в полевых севооборотах*. К. : Штиинца, 1990. 288 с.р
 13. КОРДУНЯНУ, П. Н., ТУРТУРЯНУ, Н. А., МОЛДОВАН, А. И. *Система применения удобрения и плодородие почвы*. К. : Карта Молдовеняскэ, 1984. 163 p.
 14. ЛЫКОВ, А. М. *Страж плодородия (О значении органического вещества почвы в интенсивном земледелии)*. М. : Моск. рабочий, 1976. 112 p.
 15. НАКОНЕЧНАЯ, З. И. *Агрэкологическое обоснование системы удобрения в зерносвекловичных севооборотах Молдавии*. К. : Штиинца, 1988. 373 p. ISBN 5-376-00182-2
 16. СТАДНИК, С. Оптимизация использования удобрений. In: *Плодородие*. 2005, nr. 6 (27), pp. 12-13.