

## PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE MICROTINELOR – DĂUNĂTORI AI CULTURILOR AGRICOLE

Sâtnic Veaceslav, *doctor în științe biologice, cercetător științific superior, Institutul de Zoologie al AȘM.*

Climate conditions that favored vegetation growth made up an important prerequisite for the increase of *M. arvalis* population density from 2-4 colonies per hectare in April on the lucerne fields in the Center region up to 80 colonies per hectare in September and even 200 – in October. The highest levels in agrocenoses have been registered in July and October – 23% and 29,6% respectively. The index of anthropic adaptation (*Ii*) of the studied species of small mammals has also been determined. The highest values of this parameter have been recorded in *M. arvalis* (14.3) and *M. rossiaemeridionalis* (12,5). This is explained by the adaptive peculiarities, their individuals being primary consumers of vegetable food (lucerne, clover, etc.). The equation of multiple linear regression was developed and it reflects the correlation between the number of *M. arvalis* individuals expressed in colonies per hectare and the monthly Martonne aridity index  $D = -15.67 + 2,88 * I_a$ , that allows the forecast of the number of microtine species.

**Key words:** *anthropic adaptation, fluctuation, abundance, density.*

### INTRODUCERE

Identificarea particularităților ecologice ale rozătoarelor, în general, și a speciei *Microtus arvalis*, în special, monitorizarea structurii demografice, distribuției biotopice, procesului de reproducere în ecosistemele naturale și antropizate constituie o premiză importantă a reglării relațiilor dintre specii în comunitățile faunistice. E necesar de ținut cont de faptul, că specia menționată reprezintă o verigă importantă în lanțurile trofice ale diverselor tipuri de ecosisteme, influențând efectivul mamiferelor carnivore – consumatori ai microtinelor [1, 2]. Reglarea numerică a populațiilor speciei *M. arvalis*, care este un dăunător al culturilor agricole, este dictată atât de necesitatea obținerii producției agricole ecologic pure, cât și de problema menținerii diversității comunităților faunistice. Concepția utilizării practice a diversității vertebratelor terestre de interes economic în gospodăria agricolă ține de studiul populațiilor speciilor dominante de dăunători ai agriculturii, dinamicii lor numerice, elaborarea principiilor de monitoring și modelelor de pronosticare ale speciilor dăunătoare și a comunității speciilor reglatorii [3, 4]. Este importantă determinarea pragului de densitate optimă pentru dăunători cu scopul menținerii echilibrului faunistic în ecosistem. Studiul structurii spațial-comportamentale a populațiilor unor specii de animale de interes economic generează informația necesară pentru elaborarea măsurilor de sporire a eficacității habitatelor agricole.

Elucidarea mecanismelor de interacțiune dintre speciile dăunătoare și folositoare în agrocenoze, evidența factorilor, ce determină echilibrul biologic în relațiile prădător-pradă sunt direcțiile prioritare în domeniul protecției plantelor. Microtinele pot fi studiate ca o parte componentă a altei probleme – elucidarea productivității biogeocenzelor și elaborarea măsurilor de dirijare a lor. Cunoașterea legităților oscilației efectivului populațiilor de microtine constituie fundamentul pronosticării variației efectivului indivizilor, alcătuit în scopul elaborării măsurilor de combatere a focarelor de maladii infecțioase, a dăunătorilor din agricultură și silvicultură etc.

O influență considerabilă asupra speciilor studiate de mamifere mici exercită schimbările climatice, mai ales seceta și fenomenele asociate acesteia, respectiv aridizarea și deșertificarea. Extinderea lor este pusă în evidență de datele climatice care relevă o încălzire progresivă a atmosferei și o reducere a cantităților de precipitații. Permanentizarea acestui fenomen determină reducerea productivității culturilor agricole. Pe lângă schimbările climatice globale, accentuarea secetelor și deșertificării este cauzată și de presiunea antropică prin extinderea suprafețelor agricole și

managementul defectuos al terenurilor. Procesul de aridizare afectează și țara noastră. Un impact aparte are acest proces asupra fluctuației efectivului populațiilor de mamifere, inclusiv și asupra unor specii de microtine – animale, care la o densitate sporită, afectează recolta de culturi agricole. În acest context s-a elucidat faptul, că speciile se caracterizează nu numai printr-o adaptabilitate individuală, însă dispun și de un complex labil de adaptări, determinate de condițiile mediului extern.

#### MATERIAL ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în zona centrală și de nord a Republicii Moldova, selectându-se terenurile-probe în diferite tipuri de biotopuri cu un variat grad de eterogenitate și activitate antropică. Au fost cercetate agrocenozele, ecosistemele silvice, dar și ecotonurile dintre biotopurile forestiere și agrocenoze, unde speciile de mamifere carnivore au un rol important în reglarea numerică a dăunătorilor, în general, și a speciei *Microtus arvalis*, în special. Determinarea componenței specifice și abundenței a fost efectuată prin metodele de apreciere relativă a efectivului numeric (capcane-noști, numărări pe traseu, pe parcelele de probă, după amprente și activitatea trofică etc.). Evaluarea numerică absolută a fost efectuată prin utilizarea capcanelor (patru linii a 25 capcane cu intervalul de 20 m) pe sectoare de probă cu suprafața de 1 ha pe un termen neîntrerupt de 5 zile și cu ajutorul capcanelor de prins pe viu, instalate nemijlocit la colonii. La animalele capturate au fost înregistrați următorii parametri: specia, sexul, vârsta, starea fiziologică și de reproducere. Pentru caracteristica distribuției biotopice a speciilor am utilizat indicele frecvenței și abundenței. Indicele adaptării antropice ( $I_a$ ) se determină după formula:  $I_a = \{1/[A+B+Kr+((C+D)/2)]\} * 100$  [5]. S-a ținut cont de următoarele gradații: indicele de orientare Kr a speciei (de la r-strategi prin speciile de orientare r, r=K-strategi, de orientare K spre K-strategi -1, 2, 3, 4 și 5 puncte, corespunzător); gradul de antropofobie (A) (de la eusinantropi prin sinantropi, antropofili și "neutrali" la antropofobi -1-5 puncte); gradul consumentului (B) (de la granivori și consumatori de fructe prin consumatori ai părților vegetale ale plantelor, omnivori și consumatori de nevertebrate, apoi carnivori (1-5 puncte); indicele psihometric (C): xerofil, hidrofil, semiacvatic – 1-3 puncte; indicele criptic (D): deschis, semideschis, ascuns – 1-3 puncte.

A fost calculat indicele de ariditate Martonne, ce exprimă relația dintre vegetație și climă prin prisma resurselor termice și de umiditate.

$$I_a = P/(T+10) \text{ sau } i_a = 12p/(t+10), \text{ unde:}$$

$I_a, i_a$  – indicele de ariditate anual, respectiv lunar,

$P, p$  – cantitatea medie anuală, respectiv lunară de precipitații,

$T, t$  – temperatura medie anuală, respectiv lunară.

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din vastul domeniu al ecologiei o mare importanță au caracteristicile cantitative ale reglării numerice a populațiilor și pronosticul efectivului lor numeric. Rozătoarele, inclusiv speciile de microtine, sunt obiecte excelente pentru efectuarea studiilor sub acest aspect. Menționăm importanța practică deosebită a elucidării parametrilor ecologici ai speciei *M. arvalis* în combaterea ei ca dăunător al culturilor agricole. Pentru efectuarea pronosticării dezvoltării numerice a acestei specii este necesar de a ține cont, într-o mare măsură, de condițiile meteo din perioada precedentă procesului de reproducere. Condițiile agrometeorologice din anul 2016 au fost favorabile pentru creșterea culturilor agricole. Regimul termic a fost relativ înalt, iar precipitațiile – în fond în limitele normei. Conform datelor SM, temperatura medie anuală a aerului a constituit +11,2°C, fiind cu 1,7°C mai ridicată față de normă. Pe parcursul lunii ianuarie a anului 2017 s-a semnalat vreme mai rece ca de obicei și cu precipitații. Condițiile meteorologice au fost satisfăcătoare pentru iernatul culturilor de toamnă și plantațiilor multianuale.

Condițiile climatice, ce au favorizat creșterea vegetației, au constituit o premisă importantă pentru majorarea efectivului populațiilor *M. arvalis*, ceea ce este reflectat și în creșterea treptată a densității indivizilor de la 2–4 colonii la hectar în luna aprilie pe câmpurile de lucernă din zona de Centru, până la 80 colonii la hectar – în luna septembrie și chiar 200 – în octombrie (Fig.1).

Însă, începând cu luna iulie, vremea a fost toridă, iar condițiile meteo s-au caracterizat printr-o secetă catastrofală, ce a durat până în ultima decadă a lunii septembrie, când au căzut precipitațiile atmosferice. Cele mai mari valori ale abundenței în agrocenoze au fost în lunile iulie și octombrie – respectiv 23% și 29,6%. În ceea ce privește intensitatea reproductivă a femelelor *M. arvalis*, care au iernat, menționăm, că acest parametru este mai mare decât în anii precedenți. Reproducerea a început la

sfârșitul lunii martie-începutul lunii aprilie. Ponderea femelelor reproducătoare este de 40%, iar numărul de embrioni – în mediu 4,3 (Fig. 2). În luna octombrie acești parametri sunt respectiv de 86% și 6,3.

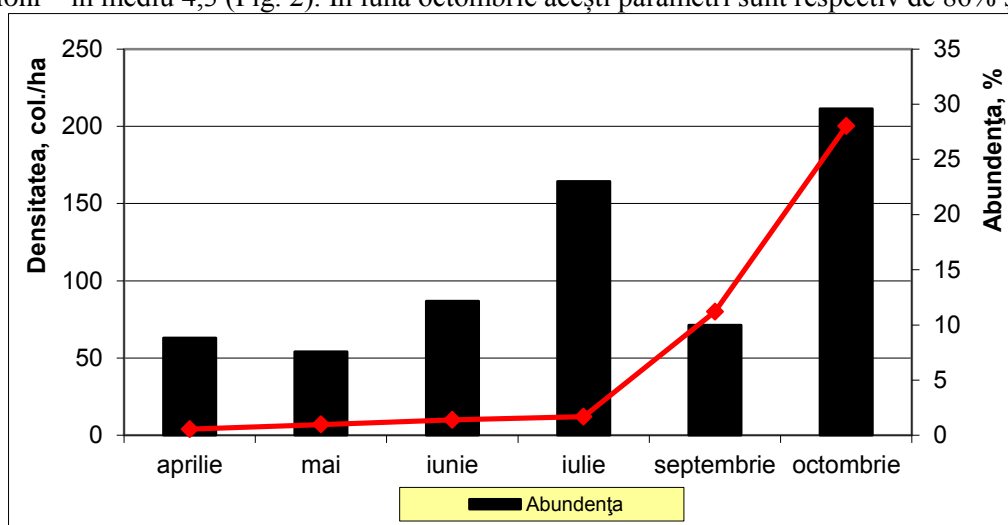


Figura 1. Fluctuația sezonieră a densității și abundenței indivizilor *M. arvalis*

În același timp, la lizieră ponderea femelelor reproducătoare este de 50%, iar numărul de embrioni nu depășește în mediu 7. În luna mai la liziera pădurii de salcâm au fost capturați indivizi cu o fertilitate de cca 8 embrioni. Într-o livadă neprelucrată, cu un înveliș ierbos dezvoltat, din zona de Nord în luna mai abundența indivizilor *M. arvalis* era de 92,3%. Ponderea femelelor constituia 58,3%, iar a juvenililor – 16,7%. 90% din femelele adulte erau în faza de reproducere, iar numărul de embrioni – 5,2.

În luna iunie pe un sector de pârlăoagă cu parcele de lucernă la liziera pădurii s-a înregistrat o abundență a speciei *M. arvalis* de 72,7%, iar ponderea indivizilor juvenili constituia 12,5%. La 60% din masculii adulți gonadele erau involuate, iar din numărul total de femele la 50% am stabilit rezorbția embrionilor. Numărul de embrioni era în mediu de 5,5 per femelă.

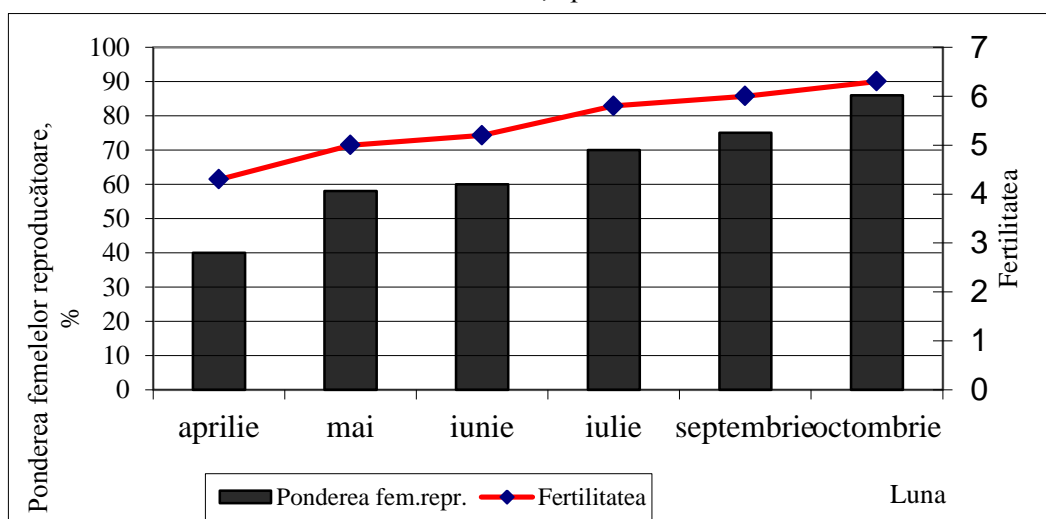


Figura 2. Intensitatea reproducerii indivizilor *M. arvalis*.

Condițiile meteorologice nefavorabile din lunile iulie – septembrie și anume seceta catastrofală, au frânat, întrucâtva, procesul de manifestare a fazei ieșirii din depresie. Astfel, în decada a treia a lunii iulie în agrocenoze – lan de floarea-soarelui în zona de Centru - ponderea masculilor *M. arvalis* era de 75%, iar a femelelor reproducătoare de 25%, procesul de resorbție constituind 30% din numărul total de embrioni, iar fertilitatea – 5 embrioni. Abundența speciei *M. arvalis* era de 30,7%. În același timp, în lanul pârguit de grâu de toamnă abundența era cu mult mai mică, fiind 7,7%. După structura de sex raportul masculilor și al femelelor era de 1:1. În livada de prun cu un înveliș ierbos dezvoltat abundența obiectului de studiu a fost 23,1%, toți indivizii capturați fiind femele reproducătoare cu o fertilitate de 5,5 embrioni. La mijlocul lunii septembrie, când la celelalte specii de rozătoare n-a fost înregistrată reproducerea, chiar în condițiile de ariditate sporită, în lanurile de ierburi furajere perene (lucernă)

densitatea indivizilor *M. arvalis* era de 80-100 colonii la hectar, masculii constituind 33,3%. 75% din femele erau în ultimele zile de gestație, cu o fertilitate medie de 3,5 embrioni. 33,3% din femelele gestante erau la a doua progenitură. În lanul de porumb, încadrat în trupul de pădure, a fost stabilită o abundență de 10,7% și o pondere a femelelor adulte de 100%. Pe câmpul de lucernă abundența speciei *M. arvalis* era de 50%, ponderea femelelor adulte – 100%. În luna octombrie densitatea a crescut considerabil din cauza că ponderea femelelor reproducătoare a înregistrat în luna precedentă valorile cele mai mari comparativ cu întreaga perioadă anuală de cercetări, factorii abiotici fiind favorabili. În această perioadă pe un sector de pârloagă abundența era de 29,6%, iar pe câmpurile de lucernă – de 75-80%.

S-a determinat indicele adaptării antropice (*Ii*) a speciilor studiate de mamifere mici. Cele mai mari valori ale acestui parametru s-au înregistrat pentru *M. arvalis* (14,3) și *M. rossiaemeridionalis* (12,5). Aceasta se explică prin particularitățile adaptive, indivizii lor fiind consumatori primari ai hranei vegetale (lucernă, trifoi etc).

Ținând cont de oscilația efectivului numeric al populațiilor de microtine în această perioadă, prezentată în fig. 3, am elaborat ecuația regresiunii multiple liniare, ce reflectă corelația dintre densitatea indivizilor *M. arvalis*, exprimată în colonii la hectar și indicele de ariditate lunară Martonne (fig. 4):

$$D = -15.67 + 2.88 * I_a,$$

unde *D* reprezintă densitatea indivizilor, iar *Ia* - indicele de ariditate.

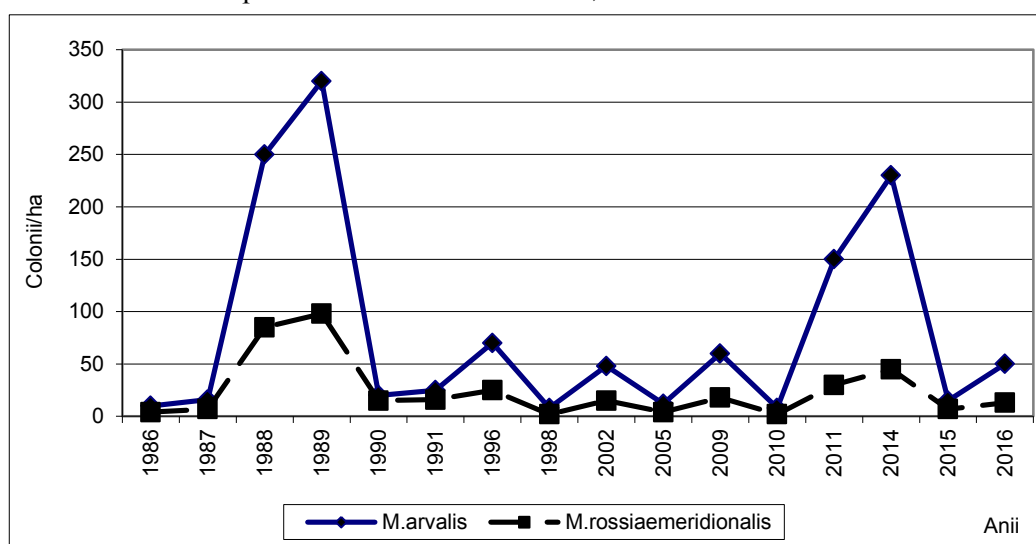


Figura 3. Oscilația efectivului numeric al populației *M. arvalis* și *M. Rossiaemeridionalis*.

În baza ecuației prezentate mai sus, reieșind din pronosticurile din 30 în 30 ani ale oscilației temperaturii și cantității de precipitații până în perioada 2099, am modelat pronosticul previzibil al fluctuației densității indivizilor *M. arvalis*, în același timp, indicând și indicele de ariditate.

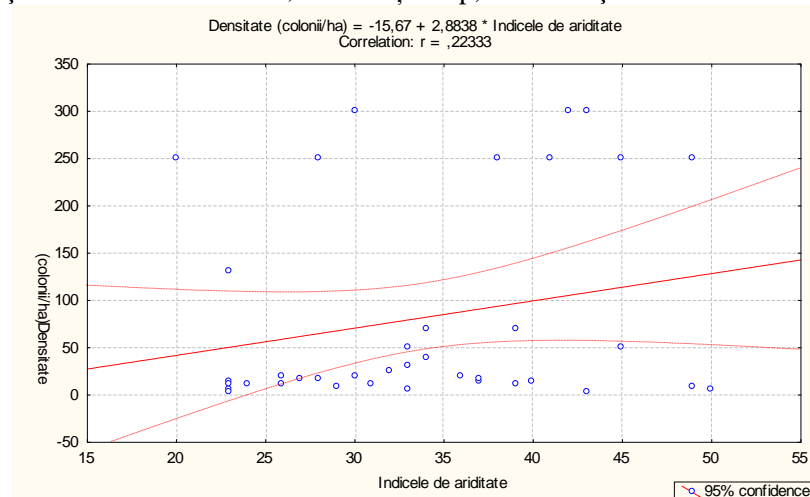


Figura 4. Corelația dintre densitatea indivizilor *Microtus arvalis* și indicele de ariditate.

S-a stabilit o descreștere a densității indivizilor *M. arvalis* până în anul 2009. Aceasta se explică prin faptul că treptat va scădea conținutul de substanțe din plantele ierboase absolut necesare pentru dezvoltarea și reproducerea speciilor studiate în legătură cu aridizarea climei. O altă explicație ar fi afinitățile biotopice ale speciilor *M. arvalis* și *M. rossiaemerdionalis*. Ambele specii populează ecosistemele cu un covor ierbos dezvoltat și agrocenozele. *M. rossiaemerdionalis* este o specie mai stenotopă comparativ cu *M. arvalis*.

În locurile de populare simpatrică speciile sibile manifestă o afinitate față de diferite asociații vegetale. Intensitatea reproducerii în corelație cu fertilitatea sporită reprezintă o adaptare la condițiile de populare în mediul antropic, microtinele reproducându-se în decursul întregului an.

#### CONCLUZII:

1. Condițiile climatice, ce au favorizat creșterea vegetației, au constituit o premisă importantă pentru majorarea densității populațiilor *M. arvalis* de la 2–4 colonii la hectar în luna aprilie pe câmpurile de lucernă din zona de Centru până la 80 colonii la hectar – în luna septembrie și chiar 200 – în octombrie. Cele mai mari valori ale abundenței în agrocenoze au fost determinate în lunile iulie și octombrie – respectiv 23% și 29,6%.
2. S-a determinat indicele adaptării antropice (*Ii*) a speciilor studiate de mamifere mici. Cele mai mari valori ale acestui parametru s-au înregistrat pentru *M. arvalis* (14,3) și *M. rossiaemerdionalis* (12,5). Aceasta se explică prin particularitățile adaptive, indivizii lor fiind consumatori primari ai hranei vegetale (lucernă, trifoi etc.).
3. A fost elaborată ecuația regresiei multiple liniare, ce reflectă corelația dintre densitatea indivizilor *M. arvalis*, exprimată în colonii la hectar și indicele de ariditate lunară Martonne:  $D = -15.67 + 2.88 \cdot I_a$ , ce permite pronosticul efectivului numeric al speciilor de microtine.

#### Bibliografie:

1. Andrewartha, H.G.; Birch, L.C. *The distribution and abundance of animals*. Chicago: University of Chicago Pres., 1954, pp. 29-37.
2. Charnov, E.L.; Finnerty, J. *Vole population cycles; a case for kin-selection?* In: *Ecologia*, 1980, V. 45, pp. 1-2.
3. Lidicker, W.Z. *Regulation of numbers in an island population of the California vole, a problem in community dynamics*. In: *Ecol. Monographs*, 1973, V. 43, N-3, pp. 271-302.
4. Sâtnic, V. *Impactul schimbărilor climatice asupra unor specii de mamifere mici în Republica Moldova*. În: Conferință științifică cu participare internațională, consacrată aniversării a 150 ani de la apariția ecologiei ca știință, a 70 ani de la fondarea primelor instituții științifice academice „Probleme ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective”, 2016, p. 365-369.
5. Гашев, С.Н. *Методика комплексной оценки состояния сообществ и популяций доминирующих видов или видов-индикаторов мелких млекопитающих, амфибий и рыб*. Тюмень: ТюмГУ, 2005. 94 с.