FERTILITATEA ȘI MORTALITATEA EMBRIONARĂ A SPECIEI MICROTUS ARVALIS (RODENTIA, CRICETIDAE) ÎN LANDȘAFTUL ANTROPIZAT

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.23>

Sîtnic Veaceslav

Institutul de Zoologie, or. Chișinău, Republica Moldova, sitnicv@gmail.com

Abstract. *Embryonic fertility and mortality of the **Microtus arvalis** species (Rodentia, Cricetidae) in the anthropic landscape.* The purpose of the paper was to study the embryonic fertility and mortality of *Microtus arvalis* individuals in the anthropic landscape. These parameters were analyzed based on a sample of 930 individuals. It has been determined that fertility increases from the first to the second gestation and there is an insignificant difference in the size of the offsprings of the generations of *Microtus arvalis* species that have wintered and in the number of the offsprings of the first spring generation.

Key words. *Fertility, offspring, agrocenosis, mortality.*

INTRODUCERE

Fertilitatea reprezintă unul din parametrii de bază, ce influențează oscilația efectivului numeric, precum și unul din criteriile, ce determină supraviețuirea populației în condițiile variabile ale mediului ambiant. Potențialul înalt de reproducere este o compensare a imposibilității unei așa modalități de adaptare la condițiile mediului, ce ar corespunde cerințelor speciilor. Fertilitatea înaltă este rezultatul unei mortalități mari la orice nivel al adaptării [6]. Mărimea progeniturii indivizilor fertili depinde de un șir de cauze, inclusiv de mortalitatea embionară. Cercetarea mortalității embrionare, preimplantaționale, dar și postimplantaționale, au demonstrat, că pierderile preimplantaționale, de regulă, sunt mai mari, decât cele postimplantaționale [2]. Mortalitatea preimplantațională influențează semnificativ mărimea progeniturii. O mare influență asupra reproducerii microtinelor o au relațiile intrapopulaționale, de exemplu, micșorarea intensității reproducerii la faza de vârf. În natură, însă, această dependență mai rar are un caracter de corelație directă și reprezintă un fenomen mai complex, ce se intercalează cu acțiunea altor factori [1].

MATERIALE ȘI METODE

Datele au fost colectate la staționarele „Cruglic”, „Sociteni”, „Goeni”, „Horăști”, „Trușeni”, pe parcursul anilor 1986-2017. Investigațiile au fost întreprinse pe parcursul a trei anotimpuri - primăvara, vara și toamna - pe câmpurile de culturi graminee (grau, orz, porumb), furajere (lucerna, trifoi, esparcet) și pe pajiști. S-a instalat și efectuat evidența a 60.000 capcane pe viu și 38.300 capcane pocnitoare „Ghero”, au fost capturați și marcați 1600 indivizi de microtine, disecați 930, efectuat 5245 recapturări pe plasele de marcăre. Densitatea s-a determinat în baza rezultatelor obținute pe parcursul a 4-5 zile cu ajutorul capcanelor pocnitoare ori de pe plasele de marcăre pe parcursul unei săptămâni [7]. S-au înregistrat următorii parametri: specia, sexul, vârsta, indicii morfo-fiziologici și de reproducere. Toți indivizii capturați erau supuși unei prelucrări detaliate: cântărirea, determinarea lungimii corpului, cozii, pliantei și urechii, era descris aspectul exterior și starea organelor generative. Vârsta a fost determinată după aspectul exterior, masa corpului și gradul de uzare a molarilor. După numărul embrionilor femelelor reproductive era determinată mărimea progeniturilor [3], iar în funcție de numărul corpurilor galbene - mortalitatea preimplantațională. S-a determinat starea testiculelor, care servește drept criteriu al pregătirii pentru înmulțire a masculilor. Efectivul populațiilor speciei studiate a fost exprimat ca număr de indivizi raportat la unitatea de suprafață. Acest mod de exprimare reprezintă unitatea de măsură, larg folosită în ecologie și cunoscută ca densitate absolută. Studiarea structurii spațiale a populațiilor în agroce-noze, determinarea efectivului numeric, a activității indivizilor, suprafețelor sectoarelor individuale au fost efectuate pe plasele de marcăre [7]. Indivizii erau capturați cu ajutorul capcanelor, situate pe plasele de 4 ha la distanța de 20 m, iar pe cele de 1 ha - la 10 m una de alta și - nemijlocit - la colonii. S-a determinat aria sectoarelor individuale și distanța de deplasare a indivizilor [8]. Populațiile au fost descrise cu ajutorul a două categorii de parametri: efectivul relativ general, cel al diferitor grupuri de adulți (efectivul indivizilor la 100 capcane) și conform indicilor structurii populației - cota fiecărei grupări în populație. Pentru evaluarea indicilor informativi ai populației s-au luat în considerație parametrii: efectivul

populației, efectivul masculilor, femelelor, cota femelelor în populație, femelelor, care au iernat, anului în curs, femelelor adulte, juvenile, gestante și a celor, care alăptează, precum și viteza de creștere a efectivului populației.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Nivelul intensității reproducerii este condiționat de durata perioadei de iernare, densitatea inițială a populației, starea fiziologică a indivizilor, care au iernat, precum și de fertilitatea și mortalitatea embrionară [1]. În natură, variațiile individuale ale numărului de progenituri împreună cu factorii externi, mai ales nutriția, stau la baza deosebirilor biotopice ale fertilității. Din cauza variabilității numărului de progenituri și duratei reproducerii, rezultatul final al speciei mai puțin fertile, însă cu o durată a reproducerii mai îndelungată, este mai mare. Schimbările esențiale ale mărimii progeniturilor survin sub influența cantității și calității hranei, mai ales a insuficienței proteice. În astfel de condiții fertilitatea se reduce din cauza dereglărilor nutriției: insuficiența vitaminelor, microelementelor etc. Temperatura scăzută nu reprezintă un factor limitativ pentru reproducere, însă, în combinație cu nutriția din perioada de iarnă, influențează mărimea progeniturii [5].

La specia *M. arvalis*, cu un efectiv, ce oscilează puternic, ponderea femelelor reproducătoare este majoră. La faza de vârf a efectivului, în prima jumătate a perioadei de reproducere, în lunile martie-mai, s-a înregistrat o reproducere totală a femelelor, care au iernat. În a doua jumătate a perioadei menționate intensitatea reproducerii se menține la nivelul de 60-65% cu o fertilitate de 5,3 embrioni în câmpurile cu lucernă și trifoi și în limitele de 45% femele gestante și 4,5 embrioni în progenitură - în terenurile nevalorificate. În luna septembrie în populație în habitatele nevalorificate s-a stabilit o pondere de cca 38,5% femele gestante. Cele mai mari pierderi preimplantaționale (33,3%) s-au înregistrat la prima gestație a femelelor, care au iernat, în luna aprilie, iar pierderile postimplantaționale - de 6,7 % - pe terenurile nevalorificate în luna august. Cu așa tempouri de reproducere, nivel de fertilitate și pierderi embrionare populația *M. arvalis* s-a încadrat în prima fază de vârf în câmp-

purile de ierburi furajere multianuale la sfârșitul verii și într-a doua, cea mai mare – toamna, pe câmpurile de lucernă și graminee de toamnă. Ulterior, din cauza depresiei profunde, indivizii *M.arvalis* populau stațiunile de refugiu. Reproducerea a început la sfârșitul lunii martie. Ponderea femelelor reproducătoare este mare, fertilitatea potențială și reală constituia respectiv 4,8 и 4,6 embrioni. Pierderile preimplantaționale, dar și postimplantaționale erau mici (3,5).

La faza de creștere *M.arvalis* își majorează efectivul numai în sectoarele cu parcele ale populațiilor elementare, începând explorarea stațiunilor adiacente cu condiții favorabile de habitare. Ponderea femelelor reproducătoare și a fertilității lor pe parcursul perioadei de reproducere este mare. Fertilitatea potențială și cea reală era mai mare în perioada de primăvară-vară. Cea mai mare mortalitate embrionară s-a înregistrat în iulie – 1,3 embrioni per femelă.

Comparând succesul reproducerii în diferite stațiuni (Tab. 1.), menționăm, că în plantațiile multianuale, ce servesc drept refugiu de bază, la o pondere comparativ înaltă de reproducere (73%) s-a înregistrat cea mai mică fertilitate potențială ($4,7 \pm 0,3$), dar și reală ($3,8 \pm 0,18$), mortalitatea embrionară fiind înaltă.

Tabelul 1. Succesul reproducerii *M.arvalis* în agrocezoze la faza de creștere a efectivului numeric

Stațiunea	Ponderea femelelor gestante (%)	Numărul mediu al embrionilor	Numărul mediu al corpurilor galbene	Viabilitatea (%)		
				Mortalitatea preimplantațională	Mortalitatea postimplantațională	Numărul de embrioni vii
Plantații multianuale	75,3	$3,6 \pm 0,15$	$4,7 \pm 0,29$	11,4	4,3	86,2
Grâu de toamnă	95,0	$5,5 \pm 0,28$	$6,8 \pm 0,27$	6,3	3,0	89,4
Culturi prășitoare	72,0	$4,1 \pm 0,51$	$4,5 \pm 0,36$	6,8	-	90,9

Pe câmpurile cu grâu de toamnă se reproduceau în mediu 95% femele la o fertilitate reală de $5,3 \pm 0,25$. S-a stabilit o diferență semnificativă

între aceste stațiuni în privința fertilității ($t=2,2$). În culturile prășitoare - porumb furajer, cultivat ca succesor al grâului de toamnă, unde s-a înregistrat prezența speciei *M.arvalis*, se reproduceau cca 75% femele cu o fertilitate de $4,3\pm0,6$ embrioni per femelă. Pierderile preimplantaționale în toate stațiunile le depășeau pe cele postimplantaționale.

La faza ieșirii din depresie se reproduceau trei generații: prima generație - a indivizilor, care au iernat, cu două gestații, a doua - indivizii din anul în curs de la prima gestație a indivizilor, care au iernat și au născut de două ori, a treia - indivizii din anul în curs de la a doua gestație a indivizilor, care au iernat și a produs o progenitură. (Tab. 2.)

Tabelul 2. Fertilitatea și mortalitatea embrionară a diferitor generații *M.arvalis* la faza ieșirii din depresie

Generațiile	Fertilitatea		Mortalitatea embrionară (%)		
	Numărul embrionilor la o femelă gestantă	Numărul corpurilor galbene la o femelă gestantă	Preimplantațională	Postimplantațională	Numărul total de pierderi
Indivizii care au iernat					
I gestație	$3,0\pm0,5$	$4,7\pm0,5$	36,8	8,3	45,1
II gestație	$6,0\pm0,6$	$6,3\pm0,6$	5,3	0	5,3
I generație					
I gestație	$4,5\pm0,2$	$5,0\pm0,2$	8,9	4,9	13,8
II gestație	$5,3\pm0,5$	$5,5\pm0,4$	3,0	0	3,0
II generație					
I gestație	$4,1\pm0,4$	$4,5\pm0,3$	8,9	2,4	11,3

La specia *M.arvalis*, ca și la alte specii de rozătoare, s-a stabilit o creștere semnificativă a numărului de embrioni la a doua gestație pentru femelele, care au iernat, comparativ cu prima ($t=3,83$). Astfel de tendință, însă nesemnificativă, se observă și între progeniturile indivizilor din anul în curs. Pierderile preimplantaționale sunt deosebit de mari (36,8%) la femelele, care au iernat, mai ales la prima gestație.

Labilitatea reproducerii este asigurată de potențialul real, ce poate fi apreciat după numărul foliculelor mature. Dimpotrivă, potențialul absolut nu poate fi niciodată realizat, însă servește drept fon, care asigură labilitatea. În ovarele femelelor tinere *M.arvalis* sunt cca 50-60 mii de ovocite. Deosebirea dintre numărul ovulelor implantate și a corpurilor galbene, ce caracterizează pieirea ovulelor fecundate, de regulă, nu depășește 10%, în mediu 6,5%. Diferența dintre numărul ovulelor implantate și a embrionilor vii era de 9,2%.

Rezorbția embrionilor depinde de condițiile concrete. Astfel, pentru *M.arvalis* pe parcursul a trei ani ea oscila de la 5,8% la 14,2% în nordul arealului și de la 2 la 21,4% - în centru [4]. Acest proces variază în funcție de asigurarea cu hrană. În general, mărimea mortalității embrionare nu depinde de mărimea progeniturii, ci de condițiile concrete.

De regulă, are loc rezorbția unui singur embrion, mai rar - doi-trei, foarte rar - toți embrionii. De exemplu, la 40 femele *M.arvalis* cu dereglări ale dezvoltării embrionilor, rezorbția unuia s-a înregistrat în 50% din cazuri, a doi embrioni - în 25%, tuturor embrionilor - 2,5%, iar o creștere retardantă a embrionilor - pentru 22,5% femele. Procesul de rezorbție, de regulă, se desfășoară la etapele incipiente ale dezvoltării, fapt ce are o mare importanță adaptivă, deoarece rezorbția embrionilor mai mari poate cauza pieirea femelelor.

După părerea noastră, conservatismul reproducerii se explică, probabil, prin faptul, că pentru menținerea existenței continue a populației este necesar un oarecare minimum al activității reproductive [1]. Potențialul microtinelor de a se reproduce sub zăpadă, la temperaturi scăzute, reprezintă o modalitate de supraviețuire a speciei *M.arvalis* [4]. Reproducerea microtinelor nu este limitată de luminozitate, însă s-a înregistrat o oarecare scădere a mărimii medii a progeniturii în cazul întreținerii în condițiile unui întuneric total și chiar creșterea bruscă a pieirii - până la 18,78% - a noilor născuți, fapt ce se explică prin dereglarea procesului de lactație. Când durata luminozității crește s-a stabilit un grad diferit al creșterii progeniturii medii și maturizarea mai timpurie a microtinelor [9]. Pieirea până la implantație a ovulelor fecundate este mai mare decât la etapele ulterioare ale embriogenezei, însă, în normă, nu depășește

9-10%. Mortalitatea embrionilor oscilează de la 0 la 5%, iar mărimile mai mari sunt un rezultat al acțiunilor nefavorabile.

Progeniturile maximale se înregistrează la indivizii maturi din punct de vedere fiziologic. Vârsta optimală de reproducere oscilează, în mediu, de la 3-4 la 7-8 luni. Reproducerea, preponderent la indivizii mai tineri, reprezintă o adaptare în condițiile unei clime mai aspre [6]. S-a înregistrat o limită fiziologică a acestui proces pentru femele, în special, și pentru populație, în general. În privința variabilității individuale, sezoniere, de vârstă și geografice a fertilității s-a stabilit, că mărimea progeniturii se micșorează în cazul reproducerii juvenile și la senilitate [9]. Aceste procese sunt bine exprimate la specia *M.arvalis*. Reproducerea juvenilă are un caracter de masă în condiții favorabile, dar și în cele extremale. Durata procesului de reproducere este limitată până la minimumul necesar pentru populație în habitatul respectiv de către deosebirile fenologice. Independența ciclului reproductiv de temperatura scăzută și fotoperioadă, finisarea creșterii rapide, indiferent de condiții, accelerarea dezvoltării și reproducerii juvenile ca un fenomen de masă, reprezintă complexul adaptiv, ce favorizează procesul de reproducere.

CONCLUZII

1. S-a stabilit legitatea creșteri fertilității de la prima la a doua gestație și o diferență nesemnificativă dintre mărimea progeniturilor generațiilor speciei *M.arvalis*, care au iernat și a progeniturilor primelor generații de primăvară. Mortalitatea postimplantațională are o importanță mai mică decât cea preimplantațională.
2. Cele mai mari pierderi preimplantaționale (33,3%) s-au înregistrat la prima gestație a femelelor, care au iernat, în luna aprilie, iar pierderile postimplantaționale - de 6,7 % - pe terenurile nevalorificate în luna august.
3. S-a stabilit o creștere semnificativă a numărului de embrioni la a doua gestație pentru femelele, care au iernat, comparativ cu prima ($t=3,83$). Pierderile preimplantaționale sunt deosebit de mari (36,8%) la femelele care au iernat, mai ales la prima gestație.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului de cercetări fundamentale 15.187.0211F.

BIBLIOGRAFIE

1. Sîtnic V. The number fluctuation of *Microtus arvalis* Pall and *Microtus rossiaemerdionalis* Ogn. Populations (Rodentia, Cricetidae) in agroecosis from the Republic of Moldova. // 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 fundation. Chisinau, 2011, P.62-63.
2. Sîtnic V. Particularitățile ecologice ale microtinelor – dăunători ai culturilor agricole. // Agricultura durabilă în Republica Moldova: provocări actuale și perspective: Culegere de articole științifice Filiala Bălți a Acad. de Științe a Moldovei. Bălți: Indigou Color, 2017, P. 360-364.
3. Артемьев Ю.Т., Окулова С.М. Методика полевого изучения эмбриональной смертности до имплантации у грызунов. // Микроэволюция. Казань. 1981. В.1. С. 64-74
4. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга / Автореф. канд. дисс. Тюмень, 2003, 50 р.
5. Карасева Е.В., Барановский П.М., Степанова Н.В., Телицына А.Ю. и др. Особенности биотопического распределения обыкновенной (*Microtus arvalis*) и восточноевропейской (*Microtus rossiaemerdionalis*) полевков на территории Москвы. // Зоол. журн. 1995, 74(12), С. 106-115.
6. Малыгин В.М., Деулин В.Б. Некоторые особенности экологии и поведения полевков из группы *Microtus arvalis*. // Зоол. журн. 1979, 58(5), с. 731-741.
7. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей. // Зоол. журн. 1956, 35(1), с.3-15.
8. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР. // Зоол. журн. 1972, 51(1), с. 119-126.
9. Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Полякова Л.В. Распределение и численность мелких млекопитающих незастроенных территорий малого города // Зоол. журн. 2001.Т. 80(8). С. 207- 216.