

PROCESUL REPRODUCTIV LA SPECIILE *MICROTUS ARVALIS* ȘI *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* (RODENTIA, CRICETIDAE)

Sîtnic Veaceslav, Nistreanu Victoria, Savin Anatolie, Larion Alina

Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei

Rezumat

A fost studiat procesul reproductiv a două specii sible de microtine *Microtus arvalis* și *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentia, Cricetidae) în Republica Moldova. Numărul mediu de embrioni per femelă ($t=3,15$) și cel al corpurilor galbene ($t=3,45$) a speciilor studiate diferă semnificativ, acești parametri fiind mai mari pentru *M.arvalis*. Mortalitățile preimplantațională și postimplantațională sunt semnificativ mai mici la *M.rossiaemeridionalis* ($t=3,32$; $t=3,61$). Aceasta se explică prin particularitățile adaptive mai pronunțate la prima specie – în primul caz, și prin tipul biotopurilor, populate de *M.rossiaemeridionalis* – în cel de-al doilea. Ponderele femelelor reproducătoare și fertilitatea pentru *M.arvalis* este semnificativ mai mare ($t=3,33$ și $t=3,78$) comparativ cu *M.rossiaemeridionalis*. Supraviețuirea speciei *M.rossiaemeridionalis* este semnificativ mai mare ($t=3,4$) la o fertilitate mai mică. S-a determinat, că odată cu creșterea fertilității indivizilor supraviețuirea speciilor de asemenea crește.

Cuvinte cheie: Specii gemene, *Microtus arvalis*, *M.rossiaemeridionalis*, mortalitate preimplantațională și postimplantațională, fertilitate

Depus la redacție: 03 februarie 2014

Adresa pentru corespondență: Sîtnic Veaceslav, Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei, str. Academiei, 1, MD-2028 Chișinău, Republica Moldova;

e-mail: sitnicv@gmail.com; tel. +373 22 739786

Introducere

Populația reprezintă un sistem biologic complex, ce reacționează adecvat la schimbările mediului extern și a stării interne. O mare importanță are dezvoltarea concepției despre populație ca un sistem autoreglator, în care rolul primordial îl au procesele schimbului de informații între indivizi și mediul ambiant [1-5]. E necesar de acordat o mare atenție mecanismelor de adaptare, ce asigură integritatea și stabilitatea populațiilor în condițiile variabile ale mediului și contribuie la menținerea echilibrului dinamic dintre populație și mediu. Existența relativ stabilă a populației în timp și în spațiu se datorează, nu în ultimul rând, reproducerii ei, mai ales distribuției indivizilor și

relațiilor dintre ei [9,13,16]. Reproducerea constituie baza funcțională a mecanismelor de menținere a homeostazei populaționale [10,15]. De aceea are o mare importanță studierea particularităților reproductive ale populațiilor de rozătoare, în general și a speciilor de microtine – *Microtus arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*, în special.

Materiale și metode

Investigațiile au fost efectuate în zona centrală și de nord a republicii, selectându-se terenurile-probe în diferite tipuri de biotopuri cu un variat grad de eterogenitate și activitate antropică. Au fost cercetate agrocenozele, perdelele forestiere, dar și ecotonurile dintre biotopurile forestiere și agrocenoze, unde s-a înregistrat o densitate mai mare a speciilor studiate de microtine.

Determinarea componenței specifice și abundenței a fost efectuată prin metodele de apreciere relativă a efectivului numeric (capcane-noapți, numărări pe traseu, pe parcelele de probă, după amprente și activitatea trofică etc.) [11, 12]. 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. Au fost procesate datele a 8400 capcane-noapți și capturați 987 indivizi de microtine.

Rezultate și discuții

Întensitatea procesului reproductiv este condiționată de durata perioadei de iarnă, densitatea inițială a populației și starea fiziologică a indivizilor, care au iernat. În această ordine de idei menționăm, că intensitatea înmulțirii reprezintă un parametru integrat al populației, care depinde de mai multe particularități biologice: structura de sex și de vârstă, ponderea femelelor reproducătoare, numărul mediu de embrioni [6,7,8]. Deseori intensitatea reproductivă este apreciată numai după procentul femelelor gestante și numărul de embrioni. Însă aceasta este insuficient, deoarece nu ne permite să apreciem progenitura potențială sumară, de care depinde foarte mult fluctuația efectivului populației. Putem afirma cu certitudine, că intensitatea înmulțirii reprezintă numărul de embrioni la 100 indivizi pe parcursul unui anumit interval de timp.

Potențialul colosal de reproducere al microtinelor depinde de vârsta maturizării, durata gestației, mărimea progenituri, intervalul dintre două gestații și numărul de progenituri, pe care îl produce o femelă. În ce privește fertilitatea, femelele speciei *M.arvalis* în condiții favorabile nasc 6-8 pui la o singură progenitură, iar uneori – 11-12. La vârsta de trei săptămâni ei devin maturi, iar femelele se acuplează. Gestația durează trei săptămâni. Ele se pot reproduce pe tot parcursul anului, producând până la 5 progenituri. De aceea este atât de numeros efectivul, pe care îl produc. Dacă pe câmpurile agricole, unde microtinele se reproduc în masă, se creează condiții nefavorabile ele migrează în stațiunile de refugiu – fișiile forestiere, terenurile agricole neprelucrate, pe care se dezvoltă plantele ruderales – în cazul speciei *M.arvalis* sau populează locuințele oamenilor, depozitele – în cazul speciei *M.rossiaemeridionalis*. Condițiile favorabile pentru reproducerea microtinelor se înregistrează numai în anumite anotimpuri, pe parcursul celeilalte perioade a anului– cu condiții nefavorabile – ele suportă un pres puternic din partea factorilor biotici și abiotici, efectivul lor reducându-se [14,17]. Condițiile favorabile se manifestă diferit de la un an la altul.

Aceste circumstanțe explică, într-o mare măsură, fluctuațiile anuale ale microtinelor. Ele supraviețuiesc în acele biotopuri, în care pe parcursul perioadei favorabile a anului își măresc efectivul și își consolidează starea fiziologică în așa măsură, încât condițiile de viață din perioada nefavorabilă nu au un impact complet letal asupra lor. Efectivul indivizilor în stațiunile cercetate depinde nu numai de faptul pe ce termen și pe ce suprafață se crează condiții pentru reproducerea lor în anotimpurile favorabile, dar și care este ponderea stațiunilor de refugiu, care permit indivizilor să supraviețuiască.

Cercetările speciale au demonstrat, că intensitatea reproductivă a microtinelor depinde nu numai de condițiile din perioada imediat următoare, dar, mai ales, și de condițiile din perioada precedentă. De exemplu, după perioada de secetă de primăvară și vară, independent de efectivul microtinelor, care supraviețuiesc în culturile agricole până la perioada favorabilă, efectivul lor se va reduce substanțial. Din cauza condițiilor climatice nefavorabile indivizii sunt slăbiți în așa măsură, că își pierd capacitatea de reproducere, chiar în condițiile favorabile de temperatură și hrană. Invers, după anotimpurile de primăvară și vară cu o cantitate optimală de precipitații, chiar fiind într-un efectiv redus, microtinele se reproduc în masă în perioada de toamnă și, uneori, iarna. Vitalitatea acestor indivizi este mare, deoarece s-au dezvoltat în condiții favorabile. Înghețurile timpurii de toamnă, iarna cu puțină zăpadă sau cu topirea frecventă a zăpezii și primăvara târzie stopează creșterea efectivului numeric al microtinelor, indiferent de condițiile favorabile din perioada de vară.

Accentuăm, că intensitatea reproducerii microtinelor este determinată de condițiile mediului, în care ele se află și vitalitatea populației, în funcție de condițiile de existență din anotimpul anterior. Menționăm diferite combinații ale vitalității populațiilor și condițiilor de existență: vitalitate sporită și condiții optimale; vitalitate sporită și condiții pesimale; vitalitate scăzută și condiții optimale; vitalitate scăzută și condiții pesimale. În primul și al doilea caz se poate manifesta o reproducere destul de intensivă și chiar o creștere a efectivului populației. În cel de-al treilea caz se înregistrează o reproducere destul de scăzută, iar efectivul se reduce. În ultimul caz populația este sortită pieririi și nu se va reproduce odată cu îmbunătățirea condițiilor mediului ambiant.

În perioada de creștere a efectivului numeric pe terenurile cultivate cu grâu de toamnă a fost înregistrată o reproducere mai intensă a femelelor *M. arvalis* decât în faza de depresie. Diferența efectivului femelelor reproducătoare la aceste două faze este semnificativă ($t=3.16$). Pe terenurile cu ierburi perene reproducerea s-a manifestat cu un an mai înainte decât pe cele cu grâu de toamnă și a coincis în timp cu creșterea intensă a efectivului, mai ales, în perioada vara-toamnă. Declanșarea înmulțirii pe parcursul fazei de creștere a fost înregistrată în lunile ianuarie-februarie. În faza de descreștere a efectivului și în cea de depresie indivizii, care au iernat, de regulă, încep să se înmulțească mai târziu, iar cota femelelor reproductive, este mai mică decât la faza de creștere a efectivului numeric.

Intensitatea înmulțirii la *M. rossiaemeridionalis* din perdelele forestiere și din girezile de paie este mai mică decât la *M. arvalis* de pe terenurile cultivate cu grâu de toamnă și ierburi perene. Diferența efectivului femelelor reproducătoare *M. arvalis* din cerealiere și *M. rossiaemeridionalis* din perdelele forestiere la faza de vârf este semnificativă ($t=3.24$). Fecunditatea femelelor *M. arvalis*, care populează lanurile de cerealiere de toamnă la faza de vârf, este semnificativ mai mare decât fecunditatea

femelelor *M. rossiaemeridionalis* din perdelele forestiere ($t = 2.96$), iar cea a femelelor *M. arvalis* din lanurile de ierburi perene la aceeași fază este semnificativ mai mare decât la *M. rossiaemeridionalis* din girezile de paie – $t=3.14$. În faza de depresie pentru aceleași biotopuri fecunditatea *M. arvalis*, de asemenea, este semnificativ mai mare decât pentru *M. rossiaemeridionalis* ($t=3.42, 3.25$). Micșorarea fecundității se observă la indivizii din lanurile cu ierburi perene pe parcursul trecerii din faza de vârf prin faza de descreștere la cea de depresie.

Comparând intensitatea reproducerii pentru ambele specii, menționăm, că *M. arvalis* se reproduce mai intens decât *M. rossiaemeridionalis*. Marimea progeniturii medii la *M. arvalis* este semnificativ mai mare decât la *M. rossiaemeridionalis* ($t=3.67$). În populațiile de microtine pe parcursul anului apar câteva generații, ce se deosebesc prin tempourile de creștere și maturizare, supraviețuire și durată a vieții și în funcție de particularitățile ecologice, realizează diferite strategii reproductive. Pentru indivizii de primăvară este tipică cea mai mare viteză de creștere și maturizare sexuală. Ei constituie acea parte a populației, care dispersează cel mai mult în cazul colonizării culturilor agricole în a doua jumătate a verii. Generațiile de vară reprezintă rezerva populației, care se încadrează în procesul de înmulțire mai des în faza unui efectiv numeric redus ori de creștere. Generația târzie de vară și cea de toamnă se deosebesc de cele precedente prin faptul, că se dezvoltă mai încet, devenind mature mai târziu. De cele mai multe ori, ele formează baza grupărilor de indivizi, care asigură supraviețuirea în condițiile de iarnă. Intensitatea înmulțirii depinde de numărul femelelor, fecunditatea lor și durata perioadei de reproducere. Efectivul numeric la microtine crește, destul de repede, în perioada de la sfârșitul verii-începutul toamnei din contul generațiilor de primăvară și vară (fig. 1, A, B).

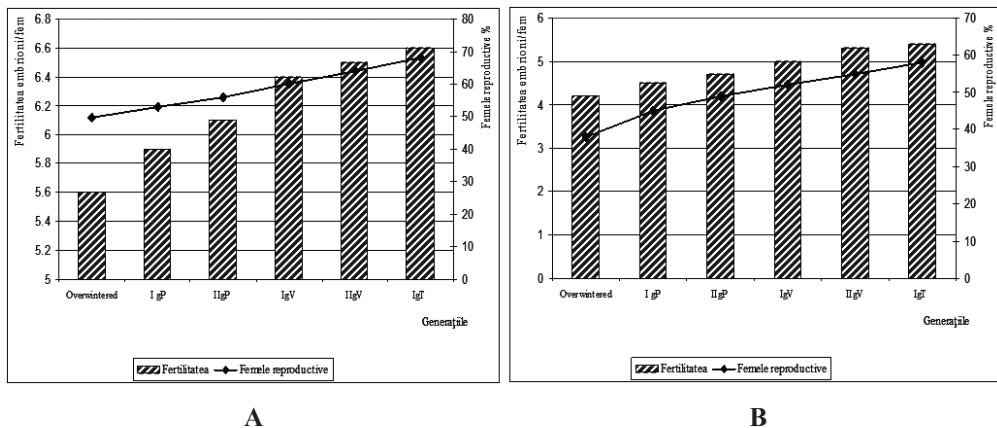


Figura 1. Intensitatea reproducerii generațiilor *M. arvalis* în lanurile cu ierburi perene (A) și *M. rossiaemeridionalis* în perdelele forestiere (B). Legenda: IgP, IIgP– generațiile de primăvară; IgV, IIgV– generațiile de vară; IgT– generația de toamnă.

La faza de creștere generațiile de vară sunt mai fecunde și se înmulțesc mai intens decât în anii de depresie, iar viteza de maturizare este mai mare decât la generațiile de primăvară (23-25 și 28-30 zile respectiv). A fost stabilită o diferență semnificativă a fecundității generațiilor *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* din iarnă, primăvară și vară ($t=3.25, 3.36, 2.87$), acest parametru fiind mai mare la *M. arvalis*. Fecunditatea

generațiilor, care au iernat și primei generații de primăvară spre vară crește. Reproducerea cu succes a generațiilor de vară în perioada de toamnă, condițiile de hrană și climatice fiind favorabile, cauzează o creștere bruscă a efectivului (uneori pînă la 750-800 col/ha). Toamna fecunditatea primei generații de primăvară se reduce substanțial.

Mecanismul celor expuse mai sus poate fi explicat prin particularitățile dezvoltării embrionare ale speciilor studiate (Fig.2 A, B). Femelele care au iernat, prin cele două gestații pe parcursul primăverii, contribuie substanțial la creșterea efectivului populației. În această perioadă destul de semnificative sunt ambele tipuri de mortalitate embrionară – preimplantațională și postimplantațională. Generația de primăvară, de asemenea, produce pe parcursul verii două gestații, însă, luate împreună, cele două tipuri de mortalitate au o pondere mai mică decît pentru femelele care au iernat. Generațiile de vară pe parcursul toamnei printr-o singură gestație sporesc substanțial efectivul populației de microtine. Mortalitățile preimplantațională și postimplantațională sunt considerabil mai mici la *M. rossiaemeridionalis* comparativ cu *M. arvalis*. Numărul generațiilor pe parcursul anului depinde de faza dinamicii numerice a populației. Reproducerea nu este influențată de factorul densității și la faza creșterii efectivului numeric, în perioada de toamnă, o importanță hotărâtoare o are reproducerea cu succes a generațiilor de vară.

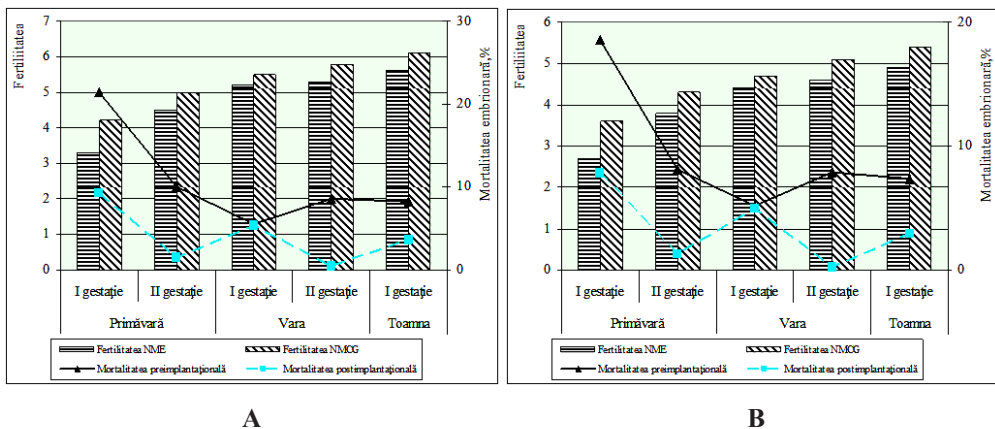


Figura 2. Particularitățile dezvoltării embrionare ale speciei *M.arvalis* (A) și *M.rossiaemeridionalis* (B). Legenda: NME– numărul mediu de embrioni per femelă; NMCG – numărul mediu al corpurilor galbene.

Ponderea femelelor reproducătoare și fertilitatea pentru *M. arvalis* sunt semnificativ mai mari ($t=3,33$ și $t=3,78$) în comparație cu *M. rossiaemeridionalis* (fig. 3). La ambele specii acești parametri cresc din primăvară spre toamnă, cu o diminuare în lunile de vară.

Pentru o fertilitate mai mică supraviețuirea speciei *M. rossiaemeridionalis* este semnificativ mai mare ($t=3,4$) (Fig.4). La ambele specii gemene fertilitatea crește din aprilie pînă în octombrie, iar supraviețuirea descrește în această perioadă, fapt explicabil prin înrăutățirea condițiilor climatice (precipitații abundente) și intensificarea influenței răpitorilor.

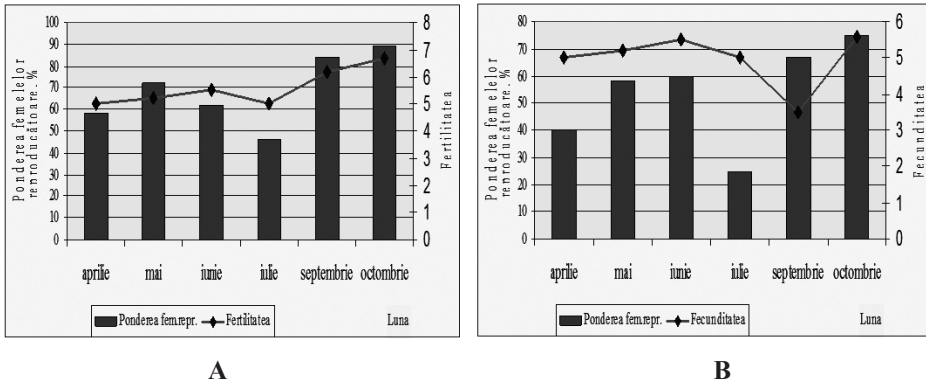


Figura 3. Ponderea femelelor reproducătoare și fertilitatea speciilor studiate de microtine A – *M.arvalis*. B - *M.rossiaemeridionalis*.

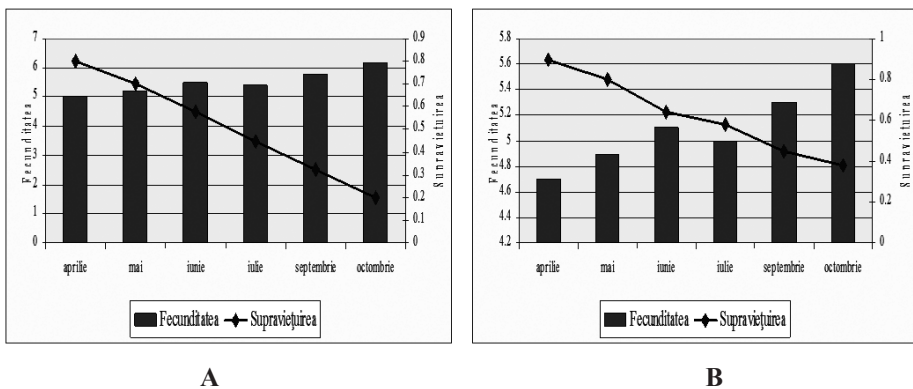


Figura 4. Variația supraviețuirii și fertilității speciilor *M.arvalis* (A) și *M.rossiaemeridionalis* (B).

A fost determinată o corelație medie direct proporțională dintre supraviețuirea și fertilitatea indivizilor speciilor studiate (Fig.5).

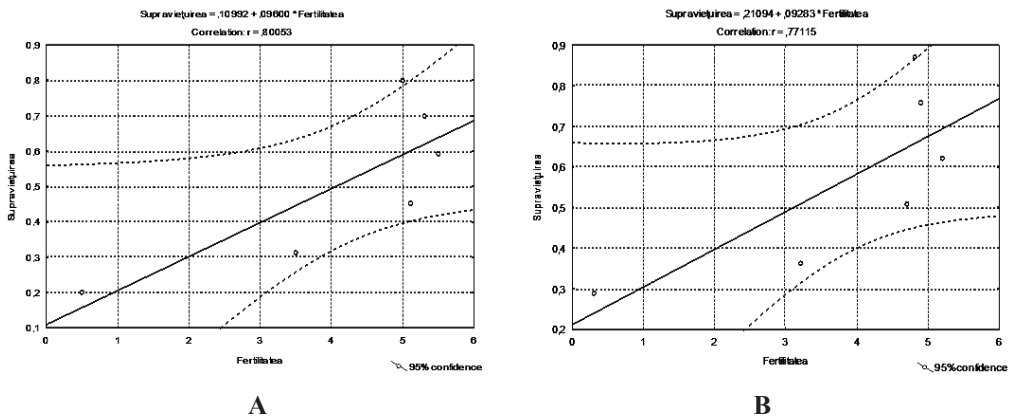


Figura 5. Corelația dintre supraviețuirea și fertilitatea indivizilor *M.arvalis* (A) și *M.rossiaemeridionalis* (B).

Concluzii

A fost stabilită o diferență semnificativă între numărul mediu de embrioni per femelă ($t=3,15$) și numărul mediu al corpurilor galbene ($t=3,45$) la speciilor studiate, acești parametri fiind mai mari pentru *M. arvalis*. Ambele tipuri de mortalități sunt semnificativ mai mici la *M. rossiaemeridionalis* ($t=3,32$; $t=3,61$). Aceasta se explică prin particularitățile adaptive mai pronunțate la prima specie – în primul caz, și prin tipul biotopurilor populate de *M. rossiaemeridionalis* - în cel de-al doilea.

Ponderea femelelor reproducătoare și fertilitatea pentru *M. arvalis* este semnificativ mai mare ($t=3,33$ și $t=3,78$) comparativ cu *M. rossiaemeridionalis*. La prima specie acești parametri cresc din primăvară spre toamnă, cu o diminuare în lunile de vară, iar la cea de-a doua creșterea a fost înregistrată numai pînă în luna septembrie, în octombrie scăzînd simțitor.

Pentru o fertilitate mai mică supraviețuirea speciei *M. rossiaemeridionalis* este semnificativ mai mare ($t=3,4$). La ambele specii sible fertilitatea crește din aprilie pînă în octombrie, iar supraviețuirea descrește în această perioadă, fapt explicabil prin înrăutățirea condițiilor climatice (precipitații abundente) și intensificarea influenței răpitorilor. S-a determinat, că odată cu creșterea fertilității indivizilor supraviețuirea speciilor gemene de asemenea crește.

Lucrarea a fost realizată în contul proiectelor de cercetări fundamentale 11.817.08.14F și aplicative 11.817.08.16A realizate de Institutul de Zoologie al A.Ș.M.

Bibliografie

1. Blank F. B., Jacob J., Petri A., and Esther A. Topography and soil properties contribute to regional outbreak risk variability of common voles (*Microtus arvalis*). // *Wildlife Research* 2011, 38:541-550.
2. Charnov E.L., Finnerty J. Vole population cycles; a case for kin-selection ? // *Ecologia*, 1980, 45:1-2.
3. Heroldova M., Cizmar D., and Tkadlec E.. Predicting rodent impact in crop fields by near-infrared reflectance spectroscopy analysis of their diet preferences. // *Crop Protection*, 2010, 29 (7):773-776.
4. Inchausti P., Carslake D., Attie C., and Bretagnolle V. Is there direct and delayed density dependent variation in population structure in a temperate European cyclic vole population? // *Oikos*, 2009, 118 (8):1201-1211.
5. Jacob J. and Tkadlec E. Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage. // *Rodent outbreaks - Ecology and impacts*, edited by G. R. Singleton, S. Belmain, P. R. Brown, and B. Hardy, Los Baños, Philippines: International Rice Research Institute, 2010: 207-223.
6. Lisicka L., Losik J., Zejda J., Heroldova M., Nesvadbova J., and Tkadlec E.. Measurement error in a burrow index to monitor relative population size in the common vole. *Folia Zoologica*, 2007, 56 (2):169-176.
7. Muntyanu A., Sîtnic V. Spatial structure of population *M. rossiaemeridionalis* in its phases of dynamic numbers. // *Polish Ecologie*. Poland, 1994, 30, N 3-4:257-263.
8. Zorenko T., Leonteva T. Species diversity and distribution of mammals in Riga. // *Acta Zoologica Lituonica*, 2003, 13(1): 78–86.
9. Богомолов П.Л., Тихонов И.А., Тихонова Г.Н., Ковальская Ю.М., Суров А.В., Опарин М.Л. Особенности распространения видов-двойников *Microtus arvalis* и *M. rossiaemeridionalis* в степной и полупустынной зонах России. // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья: прошлое, настоящее, будущее: Материалы междунар. совещ. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2005:144 – 146.

10. *Картавецова И.В., Тиунов М.П., Лапин А.С.* 2011. Новый вид серой полёвки для территории Дальнего Востока России. Материалы межд. совещ. «Териофауна России и сопредельных территорий», 1-4 февр. 2011, М.: 201.
11. *Наумов Н.П.* Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей. // Зоол. журн., 1956, 35(1):3-15.
12. *Никитина Н.А.* О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР. // Зоол. журн., 1972, 51(1): 119-126.
13. *Опарин М.Л., Тихонов И.А., Опарина О.С., Ковальская Ю.М.* Изменение распространения некоторых видов млекопитающих в саратовском Заволжье в конце 20-го столетия. // Поволж. экол. журн., 2002 а,1: 72 – 75.
14. *Полякова Л.В., Тихонова Г.Н., Тихонов И.А.* и др. Особенности экологии мелких млекопитающих (Rodentia, Mammalia) в связи с антропогенной трансформацией ландшафта. // Зоол. журн., 2001, 80(2): 236–242.
15. *Соколов В.Е., Башенина Н.В.* Обыкновенная полевка: виды-двойники. М.: Наука, 1994. 432 с.
16. *Тихонов И.А., Котенкова Е.В., Успенская И.Г. и др.* Грызуны и насекомоядные незастроенных территорий г. Кишинева // Урбоэко системы: Материалы 4-й межд. конфер. Ишим, 2009: 310–315.
17. *Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Суров А.В., Богомолов П.Л.* Структура населения мелких млекопитающих, обитающих в парках и скверах г. Москвы. // Экология, 2009: 213–217.