

**UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE**

Cu titlu de manuscris
C.Z.U.: 599.32:591.9(478-21)(043.35)

CARAMAN NATALIA

**PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ȘI ETOLOGICE DE ADAPTARE A
ROZĂTOARELOR MICI (MAMMALIA: RODENTIA) LA MEDIUL URBAN**

165.02. Zoologie

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

CHIȘINĂU, 2024

Teza a fost elaborată în cadrul Laboratorului de Vertebrate Terestre al Institutului de Zoologie

Conducători de doctorat:

NISTREANU Victoria, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător
MUNTEANU Andrei, doctor în științe biologice, profesor universitar (consultant)

Componența Consiliului Științific Specializat:

DERJANSCHI Valeriu, dr. hab. în științe biologice, profesor cercetător, USM – *președinte*
SÎTNIC Veaceslav, dr. în științe biologice, conferențiar cercetător, USM – *secretar științific*
TODERAȘ Ion, dr. hab. în științe biologice, profesor universitar, academician, USM,
membru
SAVIN Anatolie, dr. în științe biologice, conferențiar cercetător, USM, membru
CÎRLIG Tatiana, dr. în științe biologice, conferențiar universitar, Universitatea Pedagogică
de Stat „I. Creangă” din Chișinău, membru

Referenți oficiali:

COZARI Tudor, dr. hab. în științe biologice, profesor universitar, membru corespondent ,
Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă” din Chișinău
CIOCÂRLAN Victor, dr. în științe biologice, conferențiar universitar, USM

Susținerea tezei va avea loc la data de 14.06.2024, ora 13:00, în ședința Consiliului de susținere publică a tezei de doctor din cadrul consorțiului național administrat de Universitatea de Stat din Moldova, Blocul de Biologie, sala de ședințe 352, str. Academiei 1, mun. Chișinău

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Națională a Republicii Moldova, Biblioteca Științifică „Andrei Lupan” (Institut), Biblioteca USM, pe pagina web a ANACEC (<http://www.cnaa.md>) și pe pagina web a USM (<http://usm.md/>)

Rezumatul a fost expedit la data 10.05.2024

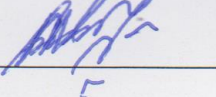
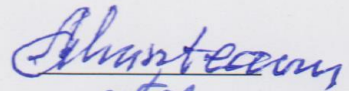
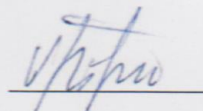

Secretar științific al Consiliului științific specializat

SÎTNIC Veaceslav, dr. în științe biologice,
conferențiar cercetător

Conducător științific,
NISTREANU Victoria, dr. în științe biologice,
conferențiar cercetător

Consultant științific,
MUNTEANU Andrei, dr. în științe biologice,
profesor universitar

Autor
CARAMAN Natalia



CUPRINS

1. SINTEZA BIBLIOGRAFICĂ	6
2. MATERIALE ȘI METODE	6
2.1. Descrierea zonei de studiu.	6
2.2. Metode de cercetare a rozătoarelor în teren	7
2.3. Metode de cercetare în laborator.....	7
2.4. Analiza și procesarea statistică	8
3. PARTICULARITĂȚILE BIO-ECOLOGICE ALE COMUNITĂȚILOR DE ROZĂTOARE ÎN ECOSISTEMELE URBANE	8
3.1. Structura comunităților de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme urbane	8
3.2. Activitatea sezonieră a rozătoarelor mici din municipiul Chișinău	15
3.3. Structura demografică și particularitățile reproductive ale speciilor dominante de rozătoare mici în mediul urban.....	15
4. PARTICULARITĂȚILE ETOLOGICE DE ADAPTARE A ROZĂTOARELOR MICI LA MEDIUL URBAN	16
4.1. Comportamentul de orientare-cercetare ale speciilor dominante de rozătoare mici.....	17
4.2. Relațiile intra- și interspecifice ale speciilor dominante de rozătoare mici	20
4.3. Analiza relațiilor antagoniste ale speciilor sinantropice și hemisinantropice	21
CONCLUZII GENERALE	23
RECOMANDĂRI PRACTICE	25
ADNOTARE	32
ANNOTATION	33
АННОТАЦИЯ	34

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei reesă din faptul că în prezent una dintre problemele fundamentale ale ecologiei moderne este evaluarea strategiilor de adaptare a animalelor la perturbările antropogene ale mediului. Modificările antropice, cauzate de creșterea densității populațiilor urbane, precum și schimbările climatice, duc la modificări ale structurii comunităților faunistice și la generarea unor strategii de adaptare a speciilor de animale față de condițiile noi de viață. În rezultatul extinderii locațiilor urbane, problema sinurbanizării (procesul de pătrundere a faunei sălbatice în urbe și conviețuirea cu omul), atrage atenția cercetătorilor din diverse domenii și a publicului larg. Orașele prezintă un șir de caractere ecologice specifice cum ar fi diversitatea și mozaicitatea de habitate, modificări imprevizibile și uneori chiar dezastruoase pentru animale, mobilitatea elementelor care formează mediul, prezența omului etc. În acest context de o importanță deosebită este studiul aspectelor ecologice și studiul mecanismelor de adaptare a animalelor la mediul urban. Rozătoarele sunt un obiect de studiu important în acest sens, deoarece au un ciclu de viață scurt și din cele mai vechi timpuri s-au adaptat la conviețuirea cu omul.

Descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemelor de cercetare.

Cele mai arhaice rozătoare au aparținut familiei dispărute Ischyromyidae cunoscute din Paleocenul Neoarcticii (Americii de Nord) [8]. Primele rozătoare identificate pe teritoriul mun. Chișinău din siturile fosile ale Miocenului Târziu au fost descoperite în situl Otovasca.

Având actual efective numeric ridicate, rozătoarele participă activ în funcționarea agroceozelor și au un rol biocenotic pronunțat prin deteriorarea culturilor de plante furajere și cerealiere, a livezilor și plantațiilor de pomi fructiferi, precum și roadei în depozite. Cele mai mari daune le produc speciile practice, euritope și sinantropice, care populează terenurile prelucrate și construcțiile. Speciile de rozătoare în ecosisteme silvice sunt mai puțin dăunătoare din acest punct de vedere, dar prin consumul mare de semințe al plantațiilor și perdelelor forestiere produc unele daune în gospodăriile silvice. Studiul rozătoarelor mici, din punct de vedere faunistic, ecologic și etologic în special în mediul urban este foarte important și necesar pentru elucidarea a multor probleme atât teoretice cât și practice în domeniile conservării biodiversității, relațiilor intra- și interspecifice, elucidarea mecanismelor de adaptare precum și în economia urbană. Din toate acelea menționate mai sus se poate de accentuat importanța studiului procesului de sinantropizare a rozătoarelor la mediul urban, care explică, în primul rând, condițiile acceptabile pentru coexistența lor cu omul.

Metodologia cercetării științifice. Ca suport metodologic și teoretico-științific au servit lucrările savanților Averin et al. (1979), Murariu (2000), Popescu și Murariu (2001), Munteanu, Cemîrtan (1988). Studiul în teren a fost efectuat conform metodologiilor reflectate în lucrările de specialitate.

Scopul cercetărilor: stabilirea statutului bio-ecologic al comunităților de rozătoare în mediul urban și particularitățile etologice de adaptare a speciilor dominante la condițiile urbei.

Au fost stabilite următoarele **obiective:** 1. Analiza ecologică complexă a populațiilor de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme urbane. 2. Evaluarea strategiilor de adaptare a speciilor dominante de rozătoare mici la condițiile urbane. 3. Evidențierea plasticității etologice a speciilor sinantropice și hemisinantropice.

Noutatea științifică și originalitatea lucrării. Pentru prima dată s-a realizat un studiu complex al comunităților de rozătoare mici din municipiul Chișinău. Au fost evidențiate particularitățile ecologice, reproductive și etologice ale speciilor de rozătoare mici în mediul urban. A fost stabilită starea actuală a populațiilor speciilor de rozătoare mici din municipiul Chișinău. În premieră au fost realizate cercetări etologice privind adaptarea rozătoarelor la mediul puternic antropizat (urban) și elucidate particularitățile comportamentului adaptiv în condiții urbane.

Problema științifică soluționată constă în relevarea structurii comunităților de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme urbane prin evaluarea parametrilor populaționali și demografice cu evidențierea plasticității etologice a speciilor sinantropice și hemisinantropice de rozătoare mici în scopul elucidării particularităților adaptive ecologice și a comportamentului adaptiv al speciilor dominante de rozătoare mici la mediul puternic antropizat.

Semnificația teoretică. În urma cercetărilor complexe și actualizarea datelor privind răspândirea și distribuția biotopică a speciilor de rozătoare mici din mediul urban, au fost elucidate particularitățile bio-ecologice și etologice ale speciilor dominante de rozătoare. Cercetările efectuate se încadrează în direcțiile științifice prioritare, în programele și strategiile naționale și internaționale, privind protecția și conservarea biodiversității, adaptarea speciilor în contextul schimbărilor climatice și modificărilor antropice.

Valoarea aplicativă a tezei. A fost elucidată importanța rozătoarelor mici în menținerea echilibrului și funcționalității ecosistemelor urbane. Rezultatele studiului servesc drept suport privind metodologia de monitorizare a populațiilor de rozătoare mici în mediul urban. Rezultatele studiului obținut servesc drept suport în realizarea cercetărilor în domeniul zoologiei și sunt utilizate în procesul didactic în instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic.

Implementarea rezultatelor. Informația despre acest grup de mamifere este utilizată și implementată (act de implimentare nr. 01/1907 din 26.06.2023) în procesul didactic, la realizarea tezelor de licență și de masterat la instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele științifice obținute au fost prezentate și aprobate în cadrul diferitelor întruniri științifice naționale și internaționale de specialitate.

Publicații la tema tezei. Rezultatele cercetărilor și a concluziilor la tema tezei au fost prezentate în 46 de lucrări științifice.

Volumul și structura tezei. Teza este scrisă în limba română, tehnoredactată și compartimentată tradițional cu conținut de: foaia de titlu, foaia privind dreptul de autor, rezumate în limbile română, engleză și rusă, cuprins, introducere, cuvinte-cheie, 4 capitole, concluzii și recomandări practice, referințe bibliografice, anexe, declarația privind asumarea răspunderii, CV-ul autorului. Teza este expusă pe 124 pagini de text cules la calculator în editorul Word, este ilustrată cu 15 tabele, 60 figuri. Teza este fundamentată pe 221 referințe bibliografice.

Cuvinte-cheie: rozătoare mici, ecologie, structură populațională, reproducere, etologie, particularități de adaptare, mediu urban, sinantrop, hemisinantrop.

Conținutul tezei

Introducere. Succint este reprezentată caracteristica lucrării: descrisă importanța și actualitatea temei abordate, scopul lucrării și obiectivele cercetării, importanța științifică și valoarea aplicativă a rezultatelor obținute, sumarul compartimentelor tezei.

1. SINTEZA BIBLIOGRAFICĂ

Capitolul constituie o sinteză a publicațiilor referitoare la diversitatea studiilor științifice importante, efectuate în ultimul deceniu privind studiul diversității speciilor de rozătoare mici și aria lor de răspândire, precum și sinteza datelor ale specialiștilor în domeniul etologic al rozătoarelor mici.

2. MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate în perioada anilor 2006-2020, în laboratorul Vertebrate Terestre al Institutului de Zoologie. Studiul s-a efectuat în diverse perioade ale anului, pentru a evalua dinamica densității anuale și activității rozătoarelor mici. Cercetările au fost efectuate în diferite tipuri de ecosisteme urbane cu diferit grad de antropizare, dintre care au fost selectate pentru studiu 15 tipuri de biotopuri naturale și antropizate cu diferit grad de intensitate economică și recreativă [11].

2.1. Descrierea zonei de studiu. Municipiul Chișinău este așezat la o margine a pantei de sud-est a Podișului Central al Republicii Moldova, în zona de silvostepă. Mun. Chișinău este centrul

teritorial, economic, științific, cultural cu 35 de centre administrative din imediata vecinătate (suburbii) ale orașului, cu o suprafață totală de 572 km² (Fig. 2.1.1).

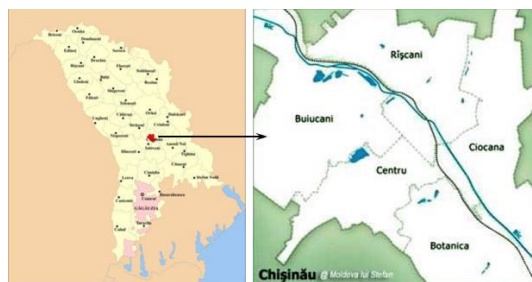


Fig. 2.1.1. Harta-schemă a sectoarelor orașului Chișinău

Descrierea ecosistemelor cercetate. Ecosistemele naturale din împrejurimile mun. Chișinău includ o gamă variată de ecosisteme forestiere (interiorul pădurii, liziera pădurii, pădure umedă, microgunoște, perdea forestieră și plantație); ecosistemele acvaticе și palustre (râul Bîc, râul Ișnovăț, râulețul Durlești, lacul de acumulare Ghidighici); ecosistemele antropizate (cerealiere, livezi prelucrate sau părăsite, culturi viticole, furajere și pârloage), ecosistemele urbane sunt reprezentate de parcurile municipale. Alte cercetări au fost efectuate în sectoarele recreaționale din suburbii (Vadul-lui-Vodă, Nimoreni, Dumbrava, etc.). Ecosistemele puternic antropizate au inclus următoarele tipuri de biotopuri: parcuri din centrul orașului, cimitire (central „Armenesc”, „Sfântul Lazăr” și Evreiesc), depozite din cartierul Sculeni.

2.2. Metode de cercetare a rozătoarelor în teren. Date despre structura și densitatea populațiilor de rozătoare mici au fost obținute folosind metoda colectării materialului pe terenurile de probă în curs de 4-5 zile cu ajutorul capcanelor pocnitoare amenajate în linii a câte 25 bucăți cu intervalul dintre capcane de 5 m și dintre linii – 20 m. La animalele capturate a fost înregistrată: specia, sexul, vârsta și starea lor reproductivă. Componenta și densitatea speciilor de rozătoare au fost studiate pe baza estimărilor efectuate în diferite perioade sezoniere.

2.3. Metode de cercetare în laborator. Pentru cercetările comportamentale indivizii de rozătoare au fost capturați cu ajutorul capcanelor pentru prinderea animalelor pe viu. În perioada rece a anului pentru ca indivizii să nu înghețe, pe podeaua capcanelor s-a pus o bucată de carton. Marcarea indivizilor s-a efectuat după metoda propusă de N. Naumov (1940). Studiul comportamentului de orientare și cercetare, capacitatea indivizilor de a înfrunta stresul emoțional și de a se adapta la noile condiții s-a efectuat după metoda „câmpului deschis” (Hall, 1934). Pentru evidențierea și descrierea pozelor și mișcărilor indivizilor, înregistrarea frecvenței diferitor elemente de comportare a fost utilizată metoda așezării în cuplu (mascul-mascul, mascul-femelă, femelă-

femelă) (M. Golițman, N. Naumov, 1977) a indivizilor din aceeași specie și specii diferite. Așezările în cuplu au fost filmate cu camera video Panasonic K - 40.

În premieră pentru Republica Moldova s-au efectuat cercetări comportamentale antagoniste pentru rozătoare mici din mediul urban puternic antropizat în labirintul din sticlă organică în formă de Y. Labirintul în formă de Y este constituit dintr-o cameră și două brațe [1]. Brațele și compartimentul de pornire al camerei au porțițe detașabile. „Camera de pornire” a fost separată (Fig. 2.3.1). Experimentele au fost procesate folosind programele computerizate „The Observer VideoPro” și „AVSVideoConverter”. Timpul petrecut de animal în fiecare dintre brațele camerei a fost înregistrat, precum și numărul de intrări în brațe. Rezultatele au fost procesate folosind programul „StatSoftStatistica”.

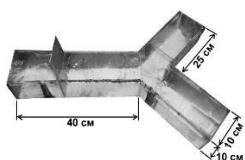


Fig. 2.3.1. Labirintul în formă de Y.

Îmbinarea cercetărilor ecologice și etologice permit elucidarea capacităților adaptive ale rozătoarelor mici la mediul urban.

2.4. Analiza și procesarea statistică. Caracterizarea distribuției biotopice a speciilor s-a efectuat prin calcularea indicilor de capturare (I_c), abundenței relative (A) și frecvenței (F). Au fost utilizați indici ecologici sintetici: indicele de semnificație ecologică (W), indicele dominanței Simpson, precum și indicii de diversitate Shannon, Margalef, Alpha, Berger-Parker. S-a descris **indicele adaptării antropice** pentru fiecare specie studiată. Analiza statistică și factorială s-a efectuat, utilizând programele StatSoft Statistica for Windows ver. 7.0, Microsoft Excel, Word.

3. PARTICULARITĂȚILE BIO-ECOLOGICE ALE COMUNITĂȚILOR DE ROZĂTOARE ÎN ECOSISTEMELE URBANE

În urma observațiilor directe a fost stabilită prezența următoarelor specii de rozătoare: veverița (*Sciurus vulgaris*) cu o semnificație constantă și caracteristică în ecosistemele forestiere și parcuri, orbete (*Spalax leucodon*) – cu o semnificație caracteristică în perdelele forestiere, agrocezoze și parcuri, pârșul de alun (*Muscardinus avellanarius*) – cu o semnificație accesorie în păduri și parcurile mari ale orașului.

3.1. Structura comunităților de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme urbane.

Pe parcursul anilor de cercetare 2006-2020 în ecosistemele urbane din municipiul Chișinău au fost înregistrate 13 specii de rozătoare – *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *Mus spicilegus*, *M. musculus*, *Rattus norvegicus*, *Cletrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*, *M.*

rossiaemeridionalis, *Arvicola terrestris*, *Dryomys nitedula* și *Muscardinus avellanarius*. În total au fost capturați 2166 de indivizi de rozătoare mici și procesate peste 10650 capcane-nopti.

În majoritatea biotopurilor studiate semnificația ecologică a speciilor a fost destul de variată și a cuprins valorile între 27% la *A. sylvaticus* și 0,003% – la *A. terrestris*.

Valorile abundenței au fost cele mai ridicate la speciile genului *Apodemus* și au variat între 27% și 9,6%. La *M. spicilegus* abundența a fost de 6,1%, iar la *M. musculus* – 0,6%. La speciile genului *Microtus* valorile abundenței au fost de 7,1% (*M. rossiaemeridionalis*). Indicele de capturare a rozătoarelor mici a variat între 5,6% și 0,01% (Tabelul 3.1.1).

Tabelul 3.1.1. Analiza ecologică a speciilor de rozătoare mici, (%)

Nr.	Specia	Indicele de capturare	Abundența	Frecvența	Semnificația ecologică
1	<i>Apodemus flavicollis</i>	3,9	19,1	86,7	16,54
2	<i>A. sylvaticus</i>	5,6	27,3	100,0	27,3
3	<i>A. uralensis</i>	1,9	9,6	73,3	7,04
4	<i>A. agrarius</i>	2,8	13,9	73,3	10,19
5	<i>Mus spicilegus</i>	1,2	6,1	53,3	3,25
6	<i>M. musculus</i>	0,1	0,6	40,0	0,24
7	<i>Rattus norvegicus</i>	0,1	0,3	20,0	0,06
8	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1,7	8,6	46,7	4,01
9	<i>Microtus arvalis</i>	0,7	3,5	46,7	1,63
10	<i>M. rossiaemeridionalis</i>	1,4	7,1	73,3	5,21
11	<i>Arvicola terrestris</i>	0,01	0,04	6,7	0,003
12	<i>Dryomys nitedula</i>	0,02	0,09	6,7	0,006
13	<i>Muscardinus avellanarius</i>	0,08	0,4	20,0	0,08

În urma analizei indicelui de diversitate Shannon, cele mai mari valori le-au avut în biotopurile palustre (0,849), urmate de perdea forestieră (0,834) și liziera pădurii (0,825), pe când cele mai mici valori au fost înregistrate în depozit (0,586), urmat de pădure (0,546). În biotopurile cu grad ridicat de antropizare indicele de diversitate Shannon a fost de 0,45 în parc, urmat de depozit (0,6), în microgunoaște și cimitir a constituit 0,7 (Tabelul 3.1.2).

Valorile indicelui de capturare a rozătoarelor mici a fost cuprins între 7,5% și 30,96%. Biotopurile puternic antropizate au avut o indice de capturare care a variat, cum ar fi la cimitire de 20,0%, depozit – 7,5%, microgunoaște cu 22,7%, parcurile cu 10,7 și parcurile de peisaj – 20,3% (Tabelul 3.1.2).

În urma cercetărilor efectuate în raza municipiului Chișinău pe parcursul perioadei de studiu în diferite ecosistemele forestiere [2, 3] s-a constatat, că specia cu cea mai mare abundența relativă este *A. flavicollis* cu 26,1%, urmată de *A. sylvaticus* – 21,8%, iar *C. glareolus* a avut 17,5%. Specia *A. agrarius*, care se regăsește preponderant la liziera pădurilor a avut o abundență relativă de 14,8%,

urmată de *A. uralensis* – 8,6%. Dintre speciile genului *Microtus*, care au fost semnalate la liziera pădurii, *M. rossiaemerdionalis* a avut o abundență relativă de 3,9%, urmată de *M. arvalis* cu 1,5%. Specia *M. spicilegus*, care a fost capturată în biotopurile cu microgunoiști a înregistrat valoarea de 3,5% a abundenței relative, iar *M. musculus* care a fost capturat în biotopul de plantație – de doar 0,1%. Cele mai mici valori de abundență relativă au fost semnalate la speciile de pârși: *M. avellanarius* cu 0,4% și *D. nitedula* – 0,2%. La microgunoiști de la liziera pădurilor diversitatea de rozătoare mici a constituit 6 specii. Cea mai mare abundență a avut-o *A. agrarius* (38%), urmată de *A. uralensis* cu 26%, *A. sylvaticus* cu 17% și cea mai mică abundență din genul *Apodemus* a avut-o specia *A. flavicollis* – 11%. Populațiile cu cea mai mică abundență au fost înregistrate la speciile *M. rossiaemerdionalis* cu 6% și la *M. spicilegus* – 2%. Cea mai mare abundență relativă la rozătoare s-a înregistrat în biotopul palustru și este cuprinsă între 0,4% (*A. terrestris*), cele maxime atingând 41,3% la *A. sylvaticus*, urmată de *A. flavicollis* cu 14,7% și *A. uralensis* cu 10,4%, iar la *A. agrarius* – 8,1%, *M. spicilegus* – 2,3%, *M. musculus* – 1,5%, *Rattus norvegicus* – 0,8% și *C. glareolus* – 2,3%.

Tabelul 3.1.2. Indicii ecologici ai speciilor de rozătoare mici în biotopurile din mun. Chișinău

	Pădure	Păd. umed	Micro-gunoști	Liziera pădurii	Perdea forestieră	Parc	Parc de peisaj
Ic,%	12,96	30,96	12,02	23,56	22,71	10,7	20,3
A,%	13,9	4,2	2,2	13,9	12,1	0,7	5,1
Id	0,546	0,653	0,657	0,825	0,834	0,45	0,658

	Biotop palustru	Cimitir	Livadă	Viță-de-vie	Cereale	Pârloagă	Pajiste-Pădure	Depozit
Ic,%	24,0	20,0	23,08	18,06	21,72	28,45	26,8	7,5
A,%	11,9	3,6	3,0	7,4	2,9	11,2	7,2	0,6
Id	0,849	0,765	0,648	0,782	0,699	0,676	0,773	0,586

Modificările antropice ale ecosistemelor urbane contribuie în mod esențial la micșorarea diversității condițiilor de trai și la dereglarea funcționării comunităților de animale. Cercetările efectuate în ecosistemele puternic antropizate nemijlocit din orașul Chișinău au demonstrat faptul că nu toate speciile de rozătoare mici se pot adapta la așa condiții grele de existență.

Cercetările în diferite sectoare ale orașului s-au dovedit a fi cele mai dificile din cauza aglomerației sporite a locuitorilor cu prezența animalelor de companie abandonate. Astfel, diversitatea speciilor de rozătoare mici variază de la o specie în sectorul Centru (cimitirul Armenesc) până la 10 (*C. glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*, *M. rossiaemerdionalis*, *A. uralensis*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *M. musculus* și *R. norvegicus*) în sectorul Buiucani (cartierul Sculeni).

Diversitatea speciilor de rozătoare mici colectate în diferite tipuri de biotopuri din sectorul Buiucani (cartierul Sculeni) al mun. Chișinău a fost cea mai bogată, comparativ cu alte tipuri de biotopuri nemijlocit aflate pe teritoriul orașului Chișinău datorită, posibil, faptului că lucrările au fost efectuate în marea majoritate în biotopurile mai îndepărtate de locuințele oamenilor de pe malul râului Bîc și împrejurimile acestuia. Diversitatea rozătoarelor mici a fost cea mai bogată, dar abundența a fost mică și a constituit 14,7% din numărul total de indivizi capturați. Cea mai numeroasă specie a fost *A. sylvaticus* cu un indice de capturare de 4,7%, urmat de *M. rossiaemerdionalis* cu 4,0%, iar *A. agrarius* a fost semnalat cu un indice de capturare de 2,8%. Cel mai mic indice de capturare l-au avut speciile *Arvicola terrestris*, *Mus musculus* și *Rattus norvegicus* – câte 0,1% (Fig. 3.1.1).

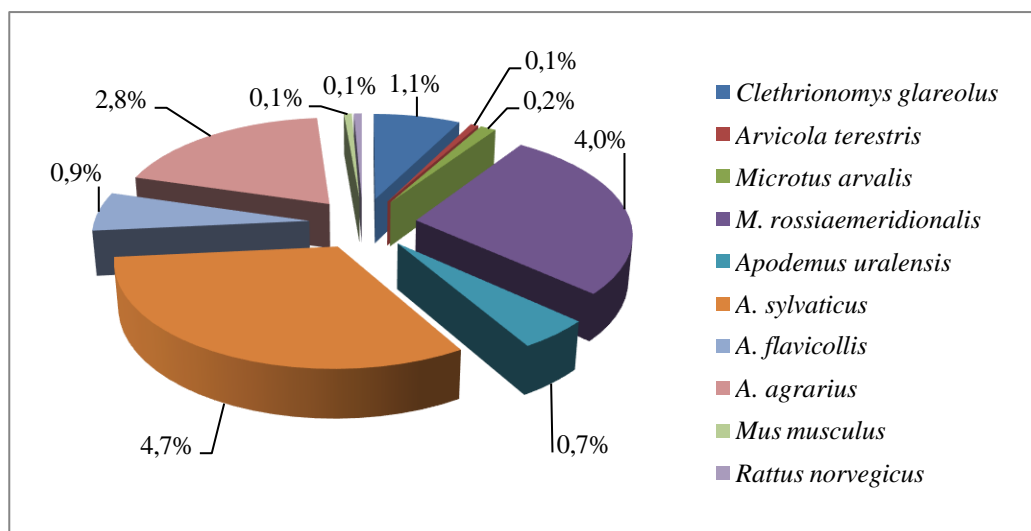


Fig. 3.1.1. Indicele de capturare a speciilor de rozătoare mici din sectorul Buiucani (Sculeni)

În urma cercetărilor efectuate în biotopurile puternic antropizate din Parcul Valea Morilor a orașului Chișinău au fost identificate 3 specii de rozătoare mici: *A. sylvaticus*, *A. uralensis* și *Mus musculus*. Cel mai mare indice al capturării în aceste biotopuri a fost semnalat la specia puternic antropizată *M. musculus* cu 4,4% și o abundență de 58,3%, urmată de *A. sylvaticus* – cu 1,9% și o

abundență relativă de 25,0%. Pe când la specia *A. uralensis* a fost semnalat un indice de capturare de 1,3% și o abundență relativă de 16,7%.

În sectorul Botanica al orașului Chișinău cercetările au fost efectuate în Parcul Valea Trandafirilor, unde s-au identificat 2 specii, ambele aparținând genului *Apodemus*: *A. sylvaticus* și *A. uralensis*. Ambele specii au avut un indice de capturare aproape identic: *A. sylvaticus* – 5,0% și *A. uralensis* – 4,0%, efectiv prima specie având o abundență de 55,6%, iar a doua – de 44,4%. Parcurile de peisaj (Gradina Botanică și Grădina Zoologică) din punct de vedere faunistic au fost mult mai bogate, decât parcurile sus menționate, cu identificarea a 8 specii de rozătoare [6]. Abundența maximă la speciile de rozătoare deținând-o specia *A. sylvaticus* cu 27,5%, urmată de *A. flavicollis* – cu 18,9%, *A. agrarius* – cu 15,3%, iar specia cu cea mai mică valoare a abundenței a fost *M. arvalis* – cu 3,0%.

În urma cercetărilor efectuate s-a constatat că cea mai mare frecvență din genul *Apodemus* o are specia *A. sylvaticus*, cărei îi revine 100% din toate biotopurile cercetate, urmată de *A. flavicollis* cu $F = 86,7\%$, pe când speciile *A. uralensis* și *A. agrarius* au o frecvență de 73,3%, fiecare. Ceea ce privește frecvența la speciile genului *Mus*, atunci specia cea mai frecventă a fost *M. spicilegus* cu 53,3%, iar la speciile de microtine *M. rossiaemerdionalis* cu $F = 73,3\%$, urmate de *M. arvalis* și *C. glareolus* cu aceeași frecvență ($F = 46,7\%$) (Tabelul 3.1.4).

Tabelul 3.1.4. Indicii ecologici ai comunităților de rozătoare mici din mun. Chișinău, (%)

	<i>A. flavicollis</i>	<i>A. sylvaticus</i>	<i>A. uralensis</i>	<i>A. agrarius</i>	<i>M. spicilegus</i>	<i>M. musculus</i>	<i>R. norvegicus</i>	<i>C. glareolus</i>	<i>M. arvalis</i>	<i>M. rossiaemerdionalis</i>	<i>Arvicola terrestris</i>	<i>D. nitedula</i>	<i>M. avellanarius</i>
Ic	3,9	5,6	1,9	2,8	1,2	0,1	0,06	1,7	0,7	1,4	0,009	0,02	0,08
A	19,1	27,3	9,6	13,9	6,1	0,6	0,3	8,6	3,5	7,1	0,04	0,09	0,4
F	86,7	100,0	73,3	73,3	53,3	40,0	20,0	46,7	46,7	73,3	6,7	6,7	20,0
W	16,5	27,3	7,04	10,2	3,3	0,24	0,06	4,01	1,6	5,2	0,003	0,01	0,08

Conform indicelui de semnificație ecologică, rozătoarele mici din mun. Chișinău au fost clasate în 4 grupuri: W_1 (semnificație ecologică accidentală) cu 4 specii (*D. nitedula*, *M. avellanarius*, *M. musculus*, *R. norvegicus* și *A. terrestris*); W_2 (accesorie) – 4 specii (*M. rossiaemerdionalis*, *M. arvalis*, *C. glareolus*, *M. spicilegus*); W_3 (caracteristice) – 2 specii (*A. uralensis* și *A. agrarius*) și W_4 (constante) – 2 specii (*A. flavicollis* și *A. sylvaticus*) (Tabelul 3.1.4).

În condițiile actuale, multe specii de rozătoare mici manifestă capacități de adaptare remarcabile. Prin urmare, în ultimii ani, în pofida presiunii antropice, rozătoarele mici sunt constante în diverse tipuri de ecosisteme antropice, de asemenea și în cimitire [7]. Potențialul adaptativ al

rozătoarelor mici constă în utilizarea unui spectru larg de resurse trofice și perioada extinsă de activitate de reproducere (pe tot parcursul anului).

S-a efectuat analiza similarității biotopurilor din punct de vedere al structurii comunităților de rozătoare mici, reprezentată prin dendrograma similarității – analiza Cluster. Cea mai mare similaritate a comunităților s-a stabilit între biotopurile liziera pădure și perdea forestieră (83,14%), între ecotonul pădure-agrocenoză, pârlăoagă și viță-de-vie – 70,27%. Între pădure și ecotonurile acesteia cu agrocenoza și biotopul palustru de asemenea s-a înregistrat o similaritate mare (60,15% și 61,14% respectiv), precum și între depozit și parc – 61,63%. Pădurea este cea mai îndepărtată de celelalte biotopuri după similaritate cu un indice de 36,0% (Fig. 3.1.2).

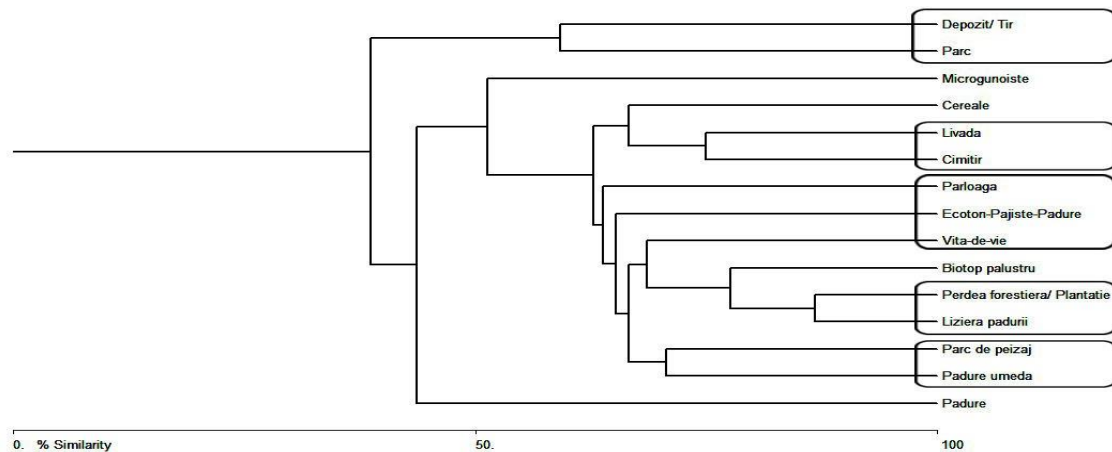


Fig. 3.1.2. Similaritatea comunităților rozătoarelor mici din diferite tipuri de biotopuri

În urma cercetărilor efectuate în ecosistemele silvice și agrocenoze cu determinarea structurii comunităților de rozătoare mici în dependență de gradul de urbanizare sau factorul recreativ, s-a constatat că în ecosistemele recreative silvice în faza de vârf a dinamicii numerice domină speciile genului *Microtus* (A = 58%) și *C. glareolus* (A = 19%). Abundența speciei *A. sylvaticus* de asemenea este mare – 11,0 %. Pe când, în ecosistemele agrare ponderea cea mai mare o are specia *A. sylvaticus* (29,0%), urmată de speciile sibile ale genului *Microtus* – 20,0% (Fig. 3.1.3).

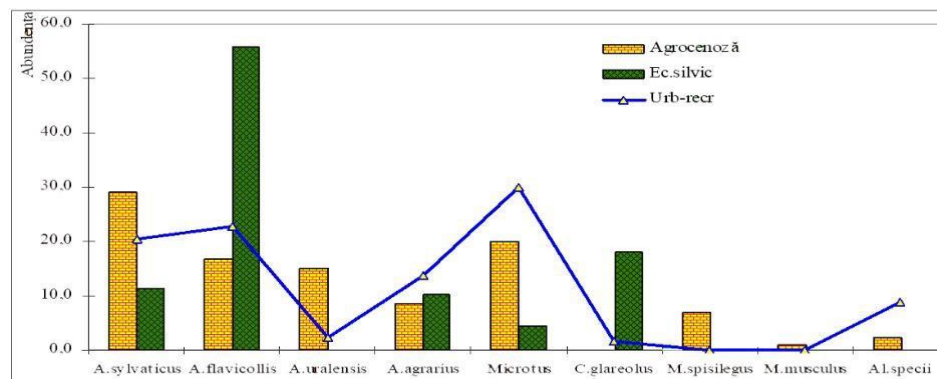


Fig. 3.1.3. Structura comunităților de rozătoare în ecosisteme cu diferit grad de antropizare

Ecosistemele urbane recreative, în aceste condiții, au o structură a comunităților de rozătoare destul de similare cu ecosistemele agrare, deosebindu-se esențial după prezența speciilor *M. spicilegus* și *A. uralensis*, care au o prezență accesorie ($W = 1,8$).

S-a stabilit că ecosistemele urbane sunt mai puțin diverse ($H^{\text{II}} = 1,6$) în comparație cu agroceozele ($H^{\text{II}} = 1,8$), având patru specii dominante, abundența cărora variază de la 10 până la 45%, în dependență de faza dinamicii numerice și condițiile climaterice anuale.

Cercetările au demonstrat că în ecosistemele urbane structura comunităților de rozătoare diferă în mare măsură la diverse faze ale ciclului numeric.

S-a determinat indicele adaptării antropice (I_i) a speciilor de rozătoare mici. Pe primele poziții se situează speciile eusinantropice – *M. musculus* (22,2%) și *Rattus norvegicus* (15,4%). Ele sunt urmate de speciile sinantropice *A. agrarius* (20,2%), *M. arvalis* (16,7%), apoi cele antropofile – *A. uralensis* (12,5%), *Arvicola terrestris* (11,8%), *Clethrionomys glareolus* (11,1%) și speciile neutre – *A. sylvaticus* (10,5%), *Mus spicilegus* (9,3%) și *A. flavicollis* (9,0%) (Fig. 3.2.1).

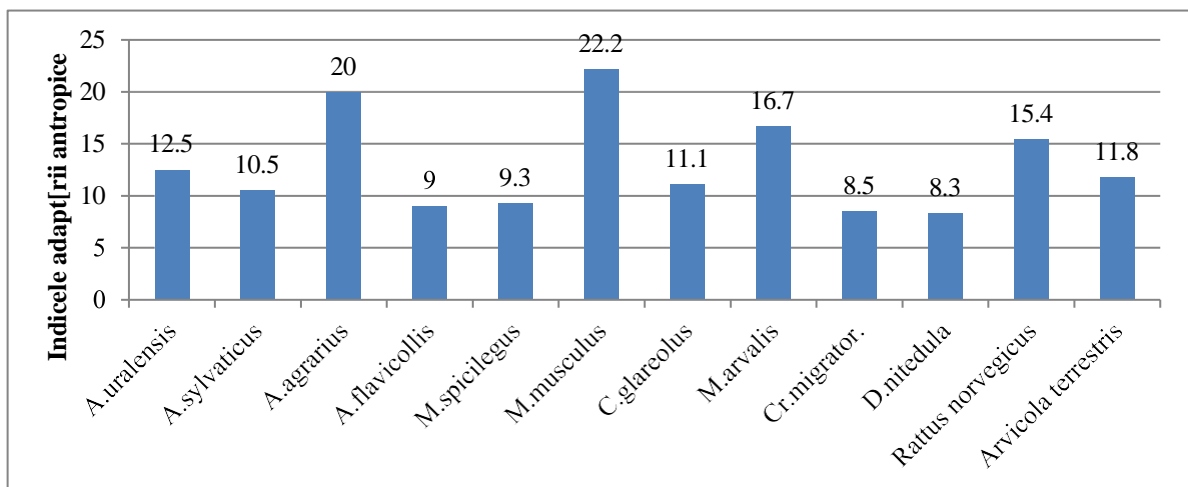


Fig. 3.2.1. Indicele adaptării antropice (%) al speciilor de rozătoare la mediul urban

În concluzie putem constata că adaptarea antropică a comunităților de rozătoare mici va fi cu atât mai mare, cu cât mai multe specii vor fi din grupul speciilor eusinantropice, sinantropice și antropofile, iar speciile cu indicii adaptării antropice vor fi mai mari, și cu cât mai mic va fi efectivul speciilor „neutre” și antropofobe.

În mun. Chișinău cele mai nefavorabile pentru existența rozătoarelor mici au fost gazoanele și bulevardurile, adică biotopurile cele mai intens supuse factorilor de urbanizare. Cele mai atractive pentru rozătoare în mun. Chișinău sunt pajiștile, sectoarele inburuienate, livezile și parcurile. Grupul dominant a fost cel al speciilor hemisinantropice.

O influență negativă considerabilă asupra speciilor de rozătoare exercită pășunatul excesiv, curățarea lizierei pădurii de arbuști, nimicirea aglomerațiilor vegetale, colectarea pentru foc a arborilor uscați sau a celor căzuți, defrișarea arborilor scorburoși și bătrâni și a sectoarelor de pădure, în special tăierile rase. Un factor înalt de deranj pentru rozătoarele mici este din partea populației locale și a persoanelor, ce se odihnesc pe teritoriile populate de către ele.

3.2. Activitatea sezonieră a rozătoarelor mici din municipiul Chișinău

În urma analizei abundenței relative totale pe biotopuri în perioada de reproducere, care a fost stabilită de la sfârșitul lunii februarie până la sfârșitul lunii noiembrie, s-a constatat că biotopul cu cea mai bogată faună de rozătoare mici a fost cel de pădure, având o abundență relativă de 65,6%, urmat de liziera pădurii cu abundența relativă de 14,8%, iar biotopul palustru a avut o abundență de 10,7% [3]. Abundență relativă mai mică s-a înregistrat în perdelele forestiere cu 4,1% și agrocenozele – cu 4,9%.

În urma analizei abundenței relative sumare pentru anii 2008-2020, în perioada reproductivă pe biotopuri, s-a constatat că cea mai bogată faună de rozătoare mici a fost înregistrată în pădure, având o abundență relativă de 65,6%, urmată de liziera pădurii cu 14,8%, iar biotopul palustru – 10,7%. O abundență relativă mai mică au avut-o perdelele forestiere cu 4,1% și agrocenozele – cu 4,9% .

Biotopurile puternic antropizate au avut indicele de capturare: viță-de-vie – 23,8%, cereale – 22,7%, parc de peisaj – 20,3%, cimitire – 20%. Pentru pădurile din mun. Chișinău a fost semnalat un Ic de 16,9%, pe când microgunoiștele de la lizierele pădurilor – 14,9%, parcurile – 10,7%, depozitele – 7,5%.

În sectoarele recreaționale ale mun. Chișinău s-a înregistrat o fauna destul de bogată de rozătoare mici datorită existenței diverselor tipuri de biotopuri, inclusiv naturale și palustre, ceea ce denotă prezența unor comunități stabile de rozătoare, care la rândul lor favorizează existența unui șir de vertebrate prădătoare.

3.3. Structura demografică și particularitățile reproductive ale speciilor dominante de rozătoare mici în mediul urban.

Rata sexelor la speciile dominante de rozătoare în prima jumătate a anului pe parcursul perioadei de cercetare 2006-2020, în majoritatea cazurilor arată prevalența femelelor, în timp ce masculii se dispersează în căutarea de noi teritorii pentru reproducere [4, 5]. În ecosistemele forestiere rata sexelor a fost ușor oscilantă în jurul valorii de 1:1 – la *A. sylvaticus* și *Microtus* sp., la

A. flavicollis s-a observat o ușoară predominanță a femelelor, în timp ce la *A. uralensis* numărul femelelor a fost semnificativ mai mare decât acesta a masculilor (3:1). În biotopurile umede, raportul pe sexe la *A. sylvaticus* este de 3:1, unde prevalează masculii, în timp ce la *A. flavicollis* este 3:1, cu prevalență femelelor. În biotopurile deschise (pajiști, pășuni) rata sexelor la speciile dominante *M. spicilegus* și *Microtus* sp. este de aproximativ 1:1. La specia *A. uralensis* predomină femelele, iar la *A. flavicollis* – predominanța a fost la masculi. În agrocenoze doar la *A. sylvaticus* masculii erau mai numeroși (54% vs 46%), în timp ce femelele domină la speciile *A. uralensis* – 67%, la *A. agrarius* – 80%, la *Microtus* sp. – 71%, diferențele fiind semnificative.

În a doua jumătate a anului, rata sexelor denotă, că femelele sunt mai abundente în habitatele optime pentru reproducerea și creșterea generațiilor noi, în timp ce masculii se dispersează mai activ. În ecosistemele forestiere masculii domină la *Microtus* sp., iar numărul femeilor a scăzut până la 35%. Restul speciilor au rata sexelor în jurul proporției de 1:1, cu excepția *A. uralensis* – 1:7 cu prevalență femelelor. În biotopurile palustre femelele sunt mai numeroase la majoritatea speciilor, cu excepția speciei *A. uralensis*, la care masculii predomină. În biotopurile deschise predomină masculii de *Microtus* sp. cu 67%, față de femele – cu 33%. La alte specii femelele sunt ușor dominante. În agrocenoze raportul pe sexe la *A. agrarius* este în jur de 1:1, la alte specii predomină femelele. În general, rata sexelor oscilează ușor în jurul valorii de 1:1 la majoritatea speciilor.

Structura de vârstă: la începutul primăverii, se denotă că populațiile de rozătoare sunt formate doar din indivizi adulți, majoritatea fiind implicați în procesul de reproducere. Spre sfârșitul primăverii proporția indivizilor subadulți ajunge la 10-30% din numărul populației de rozătoare.

La începutul toamnei, activitatea reproductivă a fost înregistrată la toate speciile de rozătoare.

Ultimii indivizi juvenili au fost înregistrați la sfârșitul lunii octombrie, care în condiții favorabile ar putea supraviețui până în anul următor. În condițiile urbane, speciile sinantropice (*R. norvegicus* și *M. musculus*) și, uneori, *A. agrarius* se pot reproduce pe tot parcursul anului. Prin urmare, în populațiile lor există întotdeauna indivizi tineri, chiar și în perioada de iarnă, deși proporția lor este destul de mică.

4. PARTICULARITĂȚILE ETOLOGICE DE ADAPTARE A ROZĂTOARELOR MICI LA MEDIUL URBAN.

În cercetarea etologică se folosesc două metode principale [10]: studiul animalelor libere în mediul natural și studiul animalelor în condiții de captivitate (de laborator), ceea ce permite studiul mai detaliat al comportamentului, dar se pot utiliza în acest scop un număr relativ mic de animale.

Comportamentul este de multe ori denaturat de ambianța laboratorului, animalele fiind puse în fața unor încercări cu care nu s-au întâlnit în natură.

4.1. Comportamentul de orientare-cercetare ale speciilor dominante de rozătoare mici.

Cercetările comportamentului de cercetare-orientare s-au efectuat în condiții de laborator la 88 de indivizii din 3 genuri dominante din biotopurile studiate:

1. Genul *Apodemus* (*A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis* și *A. agrarius*).
2. Genul *Mus* (*M. musculus* și *M. spicilegus*).
3. Genul *Microtus* (*M. rossiaemerdionalis*).

Pentru veridicitatea datelor, experimentele de comportament s-au efectuat imediat ce animalele au fost aduse în laborator. În rezultatul experimentelor s-au înregistrat un șir de indici comportamentali.

Timpul standard al perioadei de latență este considerat de 10 minute. Conform experimentelor efectuate au fost indivizi „suspicioși”, care s-au dovedit a fi indivizii speciilor genului *Apodemus* și anume *A. flavicollis* și *A. agrarius*, urmați de *A. uralensis*, iar cei mai „curajoși” din genul respectiv, au fost indivizii din specia *A. sylvaticus*. Masculii fiind cei mai „curajoși”, iar femelele s-au dovedit a fi mai „suspicioase” din toate speciile acestui gen.

Doar 2% din indivizii speciei *A. flavicollis* luați în studiu au avut perioada de latență mai mică de 10 minute. La indivizii *A. agrarius* doar 1% de indivizi luați în studiu nu au fost „curajoși”, restul au avut perioada de latență mai mare de 10 minute. Majoritatea indivizilor au fost „suspicioși” și nu au ieșit din cușca portabilă. La specia *A. sylvaticus* perioada de latență medie fiind de 3,22 minute, la *A. uralensis* a fost de 6,5 minute.

Activitatea orizontală la toate speciile genului *Apodemus* cercetate a fost cea mai mare în primele 3 minute de experiență, apoi scade spre sfârșitul experienței de 3 minute (Fig. 4.1.1).

Activitatea verticală totală de ridicare în labele posterioare și salt. Activitatea verticală la specia *A. agrarius*, precum și la *A. flavicollis* diferă de celelalte 2 specii luate în cercetare. Primele 3 minute de cercetare au fost în ușoară creștere, până în minutul a 9-a, apoi descrește în minutul a 12-a și-n minutul a 15-a crește ne semnificativ. La specia respectivă nu au fost semnalate salturi, precum la *A. flavicollis*, necâtând la faptul ca au fost înregistrate, dar ne semnificativ, din cauza că *A. agrarius* nefiind o specie silvicolă ar avea „probleme” majore prin activitatea salturilor, fiind expusă pentru prădători. Celelalte 2 specii din genul *Apodemus* (*A. sylvaticus* și *A. uralensis*) au avut o activitate verticală majoră în primele 3 minute, care scad ne semnificativ din minutul al 6-a până în minutul al 12-a, crescând ne semnificativ spre sfârșitul minutului al 15-a. Cel mai repede s-a adaptat

la mediul nou indivizii speciei *A. sylvaticus*, iar indivizii *A. flavicollis* au fost mult mai stresați. Precum s-a menționat, indivizii de *A. sylvaticus* au avut cele mai ridicate valori ale grooming-ului, începând din minutul al 6-a, care se menține la același nivel pe parcursul experimentului, urmată de *A. uralensis*, care nu depășește cu mult valorile indivizilor *A. sylvaticus*. La *A. agrarius* valorile grooming-ului oscilează pe tot parcursul experimentului. Primele 3 minute ale experimentului grooming-ul crește, apoi scade din minutul al 6-a până în minutul al 9-a, după care atinge valoarea maximală în minutul al 12-a (Fig. 4.1.3). Freezing-ul a fost înregistrat extrem de rar, doar la un singur individ luat în cercetare, din cauza deranjului în timpul experimentului, când a fost deschisă ușa biroului. La restul indivizilor freezing-ul nu a fost semnalat. Valorile sumare ale activității orizontale sunt mai ridicate la specia *M. spicilegus*, ceea ce poate fi explicat prin structura socială diferită a populațiilor și condițiile ecologice de trai diferite ale speciilor. Cele mai majore valori ale activității orizontale sunt înregistrate în primele 3 minute de activitate, care scad, și practic, se nivelează spre minutul al 12-a. Deja în ultimele minute de cercetare (minutul a 12-15-a) comportamentul activității orizontale scade definitiv.

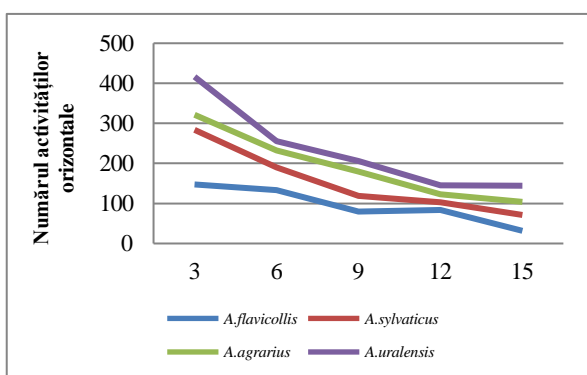


Fig. 4.1.1. Etograma activității orizontale a speciilor genului *Apodemus*

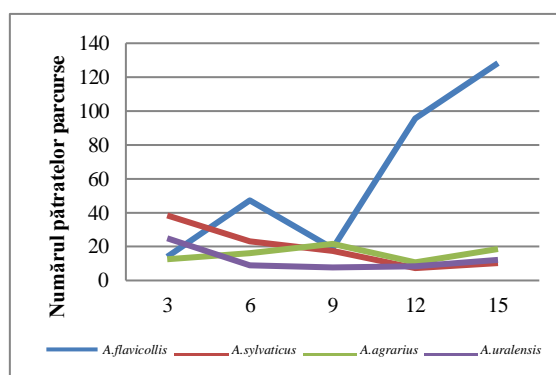


Fig. 4.1.2. Etograma activității verticale a speciilor genului *Apodemus*

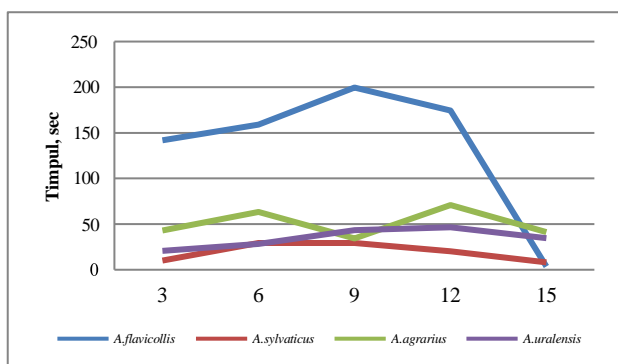


Fig. 4.1.3. Etograma grooming-ului speciilor genului *Apodemus*

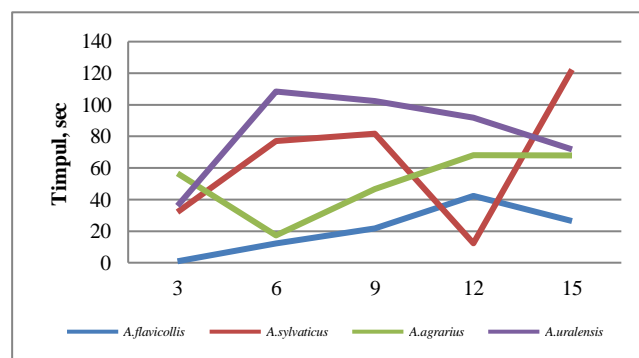


Fig. 4.1.4. Etograma activității nule (perioada inactivă sau de confort) a speciilor genului *Apodemus*

La începutul primelor secunde ale experimentelor valorile sumare ale activității verticale sunt maximale la ambele specii ale genului *Mus*. Apoi scad treptat spre minutul al 6-a la *M. spicilegus*, fiind mai puțin intensă decât la *M. musculus*. Din minutul al 6-a spre minutul al 9-a activitatea verticală la *M. spicilegus* nu a fost înregistrată. Devieri majore au început din minutul al 12-a spre sfârșitul experimentului. La specia sinantropă *M. musculus* activitatea sumară a activității verticale scade spre minutul al 9-a, apoi are valori ne semnificative spre minutul al 12-a, pe când spre minutul al 15-a – scade considerabil. La speciile sibile ale genului *Mus* grooming-ul oscilează la ambele specii. La *M. spicilegus* grooming-ul crește semnificativ din primele 3 minute ale experimentului spre al 9-a minut, apoi scade ușor, dar spre finele experimentului iarăși atinge valori maximale. Valorile medii ale activității nule la indivizii speciei *M. musculus* se mențin la același nivel fără a avea schimbări semnificative, doar spre finele experimentului valorile medii cresc ne semnificativ. Pe când la indivizii *M. spicilegus* valorile medii ale comportamentului nul scad spre minutul al 6-a, apoi cresc și indivizii „intră” în zona de confort, care se menține în creștere până la finele experimentului.

Perioada de latență pentru indivizii speciei *M. rossiaemeridionalis* a constituit în mediu 4,6 minute, ceea ce a demonstrat că sunt mai „curajoși”. Valorile sumare ale activității orizontale sunt mai ridicate în primele minute de aflare a animalului în „câmpul deschis”, care din minutul al 3-a până în minutul al 12-a scade semnificativ, apoi, spre minutul al 15-a – crește ușor. Aceste valori denotă faptul că capacitatea de adaptare a speciei *M. rossiaemeridionalis* la mediul nou este rapidă. Cele mai ridicate valori ale activității verticale au fost observate în primele secunde ale primelor 3 minute de aflare în „câmpul deschis”, apoi scad semnificativ până în minutul al 9-a, atingând minimum al activităților verticale la începutul minutului al 12-a. Apoi, valorile iarăși cresc până la finele experimentului, dar de această dată – ne semnificativ. La indivizii *M. rossiaemeridionalis* grooming-ul are valori oscilatorii puternic evidențiate. Valorile medii ale activității nule la indivizii speciei *M. rossiaemeridionalis* au crescut semnificativ începând din minutul al 3-a spre minutul al 6-a, după care cresc semnificativ spre minutul al 12-a, iar apoi scad spre sfârșitul experimentului.

În ecosisteme antropizate, precum agroceozele, la speciile sibile ale genului *Microtus* s-a înregistrat cea mai scăzută perioadă de latență, iar toți indivizii au ieșit în „câmpul deschis” în mai puțin de 10 minute [13]. Activitatea de grooming la *Microtus* are o dinamică oscilatorie ale indicilor respectivi.

Diferențele comportamentului de orientare-cercetare ale speciilor studiate se explică atât prin apartenența la genuri diferite, cât și prin modul de trai specific, ciclurile diurne și structura socială diferită a populațiilor acestor specii.

4.2. Relațiile intra- și interspecifice ale speciilor dominante de rozătoare mici.

Comportamentul social sau intraspecific este sumarul relațiilor intraspecifice și interspecifice. În cercetările de comportament antagonist au fost luați indivizii următoarelor specii: *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus* și *A. agrarius*, *Mus musculus* și *Microtus rossiaemeridionalis*.

Comportamentul analizator (de percepție). Valorile procentuale ale comportamentului analizator sumar au demonstrat că în primele minute ale întâlnirilor indivizii tuturor speciilor examinate au fost pașnice. Contactele intraspecifice au avut cele mai mari valori în apropierea indivizilor, care au atins valorile maxime de 29,4% pe tot parcursul timpului acordat experimentului. Contactele nazo-nazale au atins valorile de 10,6%, iar cele nazo-anale – de 2,9%. Mirosirea corporală reciprocă a indivizilor a avut valorile de 15%. După contactele nazo-nazale și nazo-anale, urmărirea pașnică a avut valori minime – 2,8%. Cele mai puține interacțiuni au fost de tipul cățărarea partenerului de asupra, care a fost pașnică și a atins valoarea de 0,7%.

Comportamentul antagonistic. Valorile comportamentului agresiv sumar au fost un element indispensabil. Relațiile intraspecifice ale speciilor studiate au fost, în general, pașnice. La masculii speciilor studiate nivelul de agresivitate era scăzut. S-au înregistrat doar la 3 indivizi, unul dintre cazuri a fost între femelele speciei *A. sylvaticus*. Comportamentul antagonist pe care le-au avut contactele intraspecifice au atins valorile pentru poza agresivă din poziția verticală de 18,7%, la contactul de urmărirea agresivă – 1,3%, la încăierarea – 1,3%, sărituri de la partener – 7,7%, atac – 5,9%, respingerea partenerului – 0,4%, fuga de la partener – 9,3% și plecarea de la partener – 21,1% (Fig. 4.2.1).

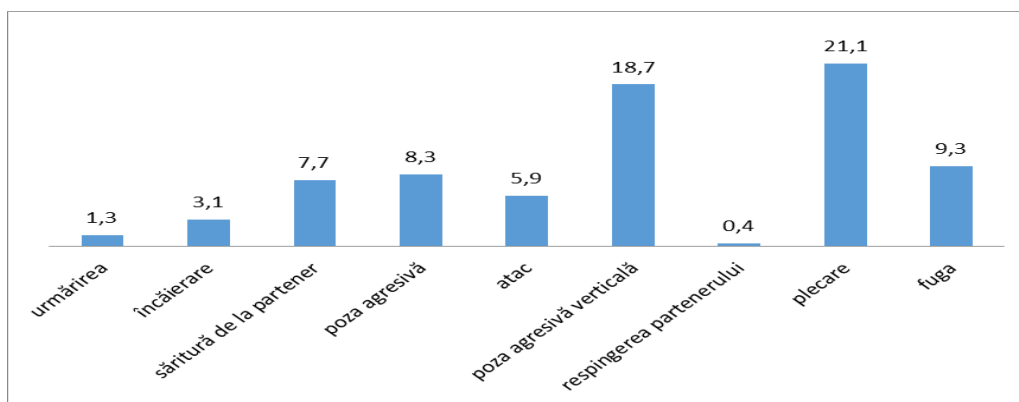


Fig. 4.2.1. Comportament antagonistic al speciilor studiate

Comportamentul de confort sumar al speciilor a avut valori de 3,2% la grooming, 0,4% – la scărpinat, stând lângă partener – 3,2%, apropierea de partener – 16,7% și allogrooming-ul cu 6%.

Comportamentul nul și freezing. Valorile sumare ale comportamentului nul la speciile studiate a fost de 3%, iar freezing-ul a avut valori sumare de 43,3%.

Comportamentul rozătoarelor mici este complex și adaptarea lor la mediul urban puternic antropizat constă în labilitatea de a se acomoda existenței nespecifice. Luând în considerare, că fluctuațiile temperaturilor în mediul urban nu sunt într-atât de mari, precum în mediul natural, crește capacitatea lor de înmulțire pe tot parcursul anului. Prezența prădătorilor, cum ar fi animalele de companie abandonate, sporește activitatea de adăpostire a rozătoarelor sinantropice și hemisinantropice în construcțiile apropiate.

Diferențele comportamentului de orientare-cercetare ale speciilor studiate se explică nu numai prin diferența dintre specii, dar și prin structura socială diferită a populațiilor și condițiile ecologice de trai specifice ale acestora.

Se desprinde concluzia, că contactele interspecifice ale rozătoarelor mici sunt caracterizate prin valori mai mici ale interacțiunilor agresive între indivizi în comparație cu cele intraspecifice. Acest fapt a fost observat și în cercetările anterioare efectuate în agrocenozele din zona centrală a țării, grație faptului că în astfel de ecosisteme baza trofică este bogată și suficientă pentru populațiile de rozătoare mici, asigurând condiții favorabile de existență ale comunităților de rozătoare. În condiții urbane, unde baza nutritivă, de asemenea, este bogată și variată, contactele între diferite specii sunt lipsite de agresivitate, condiționate de lipsa concurenței pentru resurse trofice.

4.3. Analiza relațiilor antagoniste ale speciilor sinantropice și hemisinantropice.

În urma experimentelor efectuate au fost selectați reprezentanții speciei *M. rossiaemerdionalis*, care s-au născut în laborator. Indivizi au fost ținuți în încăperi izolate, în absența reprezentanților altor specii și a mirosurilor acestora.

S-au efectuat experimente în labirintul în formă de Y, rezultatele cărora au demonstrat că, animalele au intrat în ambele brațe ale labirintului timp de 20 și respectiv 10 minute. În toate cazurile, fără excepție, s-a observat un timp total de ședere semnificativ mai lung la *M. rossiaemerdionalis* în brațele labirintului inodor (fără miros).

În experimentul efectuat cu introducerea mirosului de *M. rossiaemerdionalis* către *M. musculus* nu au fost observate diferențe semnificative statistic pentru timpul petrecut în brațele

labirintului cu miros și fără miros. Prin urmare, mirosul urinei rozătoarelor sinantropice s-a dovedit a fi respingător pentru reprezentanții speciei hemisinantropice *M. rossiaemerdionalis*.

Atât femelele, cât și masculii, timp de 10 minute, precum și în 20 de minute au evitat să stea în brațele cu adaos de urină a speciei sinantropice de *M. musculus*, preferând mai mult brațele-martor în care au fost picături de apă (Tabelul 4.3.1).

Tabelul 4.3.1. Reacția *M. rossiaemerdionalis* la mirosul speciei *M. musculus* în primele 20 minute ale experimentului în labirint

Destinatorii mirosului	Nr. experimentelor	Mirosul prezent în brațele labirintului	Timpul petrecut în brațele labirintului cu miros (total /media) (sec)	Semnificația diferențelor în conformitate cu testul Wilcoxon pentru perechile selectate
<i>M. rossiaemerdionalis</i> ♂♂	7	<i>Mus musculus</i>	1346 (192±74)	T=4,00; Z=1,69; P=0,09
		Fără miros	3264 (466±131)	
<i>M. rossiaemerdionalis</i> ♀♀	16	<i>Mus musculus</i>	3703 (231±57)	T=32,00; Z=1,86; P=0,06
		Fără miros	6749 (422±72)	
<i>M. rossiaemerdionalis</i> ♀♀+♂♂	23	<i>Mus musculus</i>	5049 (220±61)	T=56,00; Z=2,49; P=0,013*
		Fără miros	10013 (435±44)	

Astfel, pentru reprezentanții speciilor hemisinantropice de rozătoare, în cazul dat *M. rossiaemerdionalis*, mirosul stringent al urinei speciei sinantropice *M. musculus* s-a dovedit a fi respingător. Aparent, acest fapt se datorează evitării oricărui miros nou, dar severitatea acestei reacții ca răspuns la mirosul rozătoarelor sinantropice a fost mult mai pronunțată.

Mirosul înțepător al urinei șoarecilor sinantropici este o adaptare menită să rețină și să protejeze de alte specii de rozătoare o nișă ecologică specială creată de om – clădiri, fiind un miros de avertizare (aposematic) în raport cu concurenții (Fig. 4.3.1).

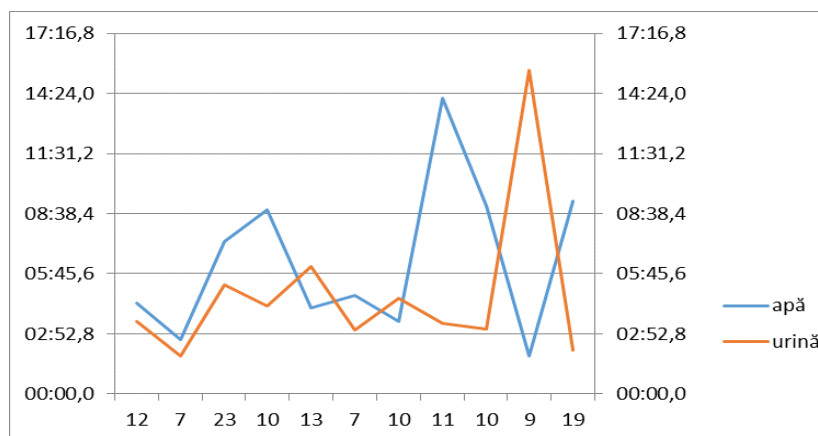


Fig. 4.3.1. Prezența în brațele labirintului în formă de Y a *M. musculus*

Analiza chimică a compoziției urinei șoarecilor de casă denotă că mirosul înțepător al urinei sale este determinat în mare parte de prezența compușilor care conțin sulf [9].

Revenind la problema relațiilor interspecificice, trebuie remarcat faptul că în baza analizei unui număr de date, s-a demonstrat că reprezentanții speciei sinantropice (șoarecele de casă) domină în contactele directe cu reprezentanții altor specii predispuse la sinantropie în clădirile umane, prevenind colonizarea acestora [12].

CONCLUZII GENERALE

Rezultatele obținute în corelație cu scopul și obiectivele formulate în cadrul tezei de doctor „Particularitățile ecologice și etologice de adaptare a rozătoarelor mici (Mammalia: Rodentia) la mediul urban”, au condus la formularea următoarelor concluzii generale:

Pe parcursul perioadei de studiu 2006-2020 în ecosistemele urbane au fost capturați 2166 de indivizi din 13 specii de rozătoare mici: *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *Mus spicilegus*, *M. musculus*, *Rattus norvegicus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*, *M. rossiaemeridionalis*, *Arvicola terrestris*, *Dryomys nitedula* și *Muscardinus avellanarius*.

În urma analizei ecologice s-a constatat că dintre cele 13 specii de rozătoare mici speciile dominante s-au dovedit a fi cele din genul *Apodemus*. Indicele de capturare a rozătoarelor mici a variat între 5,6% și 0,001%. Valorile abundenței au fost cele mai ridicate la speciile din genul *Apodemus* și au variat între 27,0% și 9,6%. Specia *A. sylvaticus* a avut o frecvență de 100%, urmată de *A. flavicollis* cu 86,7%, iar *A. uralensis*, *A. agrarius* și *M. rossiaemeridionalis* – cu 73,3%. Speciile cu cele mai scăzute valori ale frecvenței au fost *A. terrestris*, *D. nitedula* – cu 6,3%. Semnificația ecologică a speciilor este cuprinsă între 27,0% la *A. sylvaticus* și 0,003% – la *A. terrestris*.

A fost semnalată cea mai mare similaritate a comunităților între biotopurile liziera de pădure și perdea forestieră (83,14%), ecotonul pădure-agrocenoză, pârlăoagă și viță-de-vie – 70,27%. Între pădure și ecotonurile acestea cu agrocenoza și biotopul palustru de asemenea s-a înregistrat o similaritate mare (60,15% și 61,14% respectiv), precum și între depozit și parc – 61,63%. Cea mai îndepărtată de celelalte biotopuri după similaritate este pădurea umedă – cu 36,0%.

Rata sexelor la speciile dominante de rozătoare în perioada de primăvară în majoritatea cazurilor este în favoarea femelelor, în timp ce masculii se dispersează în căutarea de noi teritorii pentru reproducere. În a doua jumătate a anului raportul pe sexe denotă, că femelele sunt mai abundente în habitatele optime pentru reproducerea și creșterea generațiilor noi, în timp ce masculii

– sunt mai mobili. Ultimii indivizi juvenili au fost înregistrați la sfârșitul lunii octombrie, care în condiții favorabile ar putea supraviețui până în anul următor. În octombrie-noiembrie majoritatea femelelor adulte încetează să se reproducă.

Adaptarea antropică a comunităților de rozătoare mici va fi cu atât mai mare, cu cât mai multe specii vor fi din grupul speciilor eusinantropice, sinantropice și antropofile. Pe primele poziții se situează speciile eusinantropice *Mus musculus* (22,2%) și *Rattus norvegicus* (15,4%), speciile neutre – *A. sylvaticus* (10,5%), *Mus spicilegus* (9,3%), *A. flavicollis* (9,0%).

Cele mai atractive pentru rozătoare în mun. Chișinău sunt pajiștile, sectoarele inburuienate, livezile și parcurile. Cele mai nefavorabile pentru existența rozătoarelor mici au fost gazoanele și bulevardurile, adică biotopurile cele mai intens supuse factorilor de urbanizare. Grupul dominant a fost cel al speciilor hemisinantropice.

Comportamentul de cercetare-orientare în urma analizei activității verticale sumare la speciile din genul *Apodemus* a fost minim în primele minute și maxim la sfârșitul experimentului. La specia *A. flavicollis* activitatea verticală crește semnificativ prin majorarea numărului de salturi.

Datele existente privitor la speciile genului *Apodemus* în biotopurile agrare și perdelele forestiere sunt diferite de cele obținute în ecosistemele puternic antropizate studiate. În urma experimentelor noastre s-a demonstrat că specia cea mai activă a fost *A. flavicollis* privind elementele comportamentale orizontale și verticale, pe când *A. uralensis* – s-a adaptat cel mai repede.

Valorile sumare ale activității orizontale sunt mai ridicate la specia *M. musculus*, care este o specie sinantropă, fiind mai ridicate în primele 3 minute. Pentru specia sinantropă *M. musculus* activitatea orizontală este la fel foarte importantă din cauza adaptării rapide la mediul antropizat, inclusiv în ecosistemele urbane.

Valorile sumare ale activității orizontale pentru specia *M. rossiaemerdionalis*, sunt mai ridicate în primele minute, în minutul al 12-a scade semnificativ, apoi, spre minutul al 15-a crește ușor. Aceste valori denotă faptul, că capacitatea de adaptare a speciei *M. rossiaemerdionalis* la mediul nou este rapidă.

Valorile comportamentului analizator sumar al relațiilor intra- și interspecifice au demonstrat că în primele minute ale întâlnirilor indivizii tuturor speciilor examinate au fost pașnici. Contactele intraspecifice au avut cele mai mari valori la parametrul apropierea indivizilor (29,4%). Contactele nazo-nazale au atins valorile de 10,6%, cele nazo-anale – de doar 2,9%, mirosirea nazo-laterală reciprocă a indivizilor a constituit 15,0%, iar urmărirea pașnică – 2,8%.

Pentru reprezentanții speciei hemisinantropice *M. rossiaemeridionalis* mirosul stringent al urinei speciei sinantropice *M. musculus* s-au dovedit a fi respingător. Aparent, acest fapt se datorează evitării oricărui miros nou, dar severitatea acestei reacții ca răspuns la mirosul rozătoarelor sinantropice a fost mult mai pronunțată.

RECOMANDĂRI PRACTICE

Speciile de rozătoare mici produc daune în ecosistemele puternic antropizate, inclusiv depozite alimentare, ferme, elevatoare, mori, terenuri agricole, sunt purtătoare a numeroși agenți patogeni și paraziți. Pentru menținerea densității populațiilor de rozătoare la nivel optim, reducerea numărului de rozătoare în timpul exploziilor demografice, reglarea intensității procesului reproductiv sunt propuse următoarele recomandări:

1. Continuarea cercetărilor speciale asupra comunităților de rozătoare mici cu monitorizarea efectivului populațiilor speciilor lor de pe teritoriile puternic antropizate ale municipiului Chișinău.

2. Monitorizarea efectivului populațiilor de rozătoare în toate perioadele fenologice. În condițiile urbane unele specii, îndeosebi cele sinantropice (*Rattus norvegicus* și *Mus musculus*), se reproduc pe parcursul întregului an. În cazul exploziilor demografice cu producerea daunelor economiei urbane și sănătății populației se recomandă efectuarea măsurilor necesare de combatere (colectarea indivizilor cu capcane, distrugerea galeriilor și cuiburilor, utilizarea rodenticidelor).

3. Monitorizarea permanentă a terenurilor agricole din raza mun. Chișinău, unde se creează condiții favorabile pentru reproducerea speciilor din genul *Microtus*, precum și a stațiunilor de refugiu în perioada rece a anului. Se recomandă efectuarea la timp a lucrărilor agrotehnice, care nimicesc mai mult de 80% din microtine.

4. Interzicerea depozitării deșeurilor menajere în locuri neautorizate, pentru a evita acumularea unui număr mare de rozătoare sinantropice și hemisinantropice – dăunătoare sănătății populației umane.

5. Monitorizarea canalelor de scurgere, canalizațiilor și subsolurilor blocurilor, caselor de locuit, clădirilor abandonate, deoarece acestea sunt locuri de reproducere pentru speciile sinantropice de rozătoare mici (*R. norvegicus* și *M. musculus*).

6. Continuarea cercetărilor comportamentale de adaptare a rozătoarelor mici la mediul urban, acestea fiind un obiect de studiu important în cercetările mecanismelor de adaptare a animalelor la condiții noi.

7. Conștientizarea publicului larg prin prelegeri, proiecte, articole în ziare și reviste de popularizare, participări la diferite manifestări privind menținerea diversității faunistice în ecosistemele urbane, rozătoarele fiind un component important al acestora.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BAZHENOV, YU. A., **CARAMAN, N. K.**, SHEPELEV, A. A., OSIPOVA, O. V., KOTENKOVA, E. V. Olfactory environment of commensal house mice as a factor that affects the formation of the species composition of the population of rodents in buildings. *Biology bulletin*. December 2014. Volume 41, Issue 10, pp. 842-848. ISSN 1062-3590.
2. BRIGIDIN, C., MIHAILENCO, A. Grădina zoologică din Chișinău: aspectele de activitate ecologică și de protecție a naturii. *Ocotirea naturii: prezent și viitor. Materialele conferinței științifice Chișinău UST 15-16 decembrie 1995*. p46.
3. **CARAMAN, N.**, POSTOLACHI, V., CALDARI, V. Mammal fauna in forest ecosystems of Chișinău city. *International Conference of Young Researchers, November 23, 2012 Chișinău, Moldova, 10th edition ISBN 978-9975-9898-4-8*. 25 p.
4. **CARAMAN, N.**, NISTREANU, V., LARIOAN, A., BURLACU, V., CIRLIG, V., DAVID, V. Demographic structure of small rodent population from urban ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. *Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity: VII-th International conference of zoologists, 10-12 october, 2013: book of abstract*. pp. 36-37. ISBN 978-9975-66-361-8.
5. **CARAMAN, N.**, NISTREANU, V., LARION, A., BURLACU, V., CÎRLIG, V. Demographic structure of small rodent populations from urban ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, nr. 3(324), 2014, p. 116-121. ISSN 1857-064X.
6. **CARAMAN, N.**, NISTREANU, V. Small mammal (Insectivora, Rodentia) fauna of Chișinău, Republic of Moldova. *International Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum 22 - 25 November 2017 Bucharest, Romania*. Pp. 60. ISSN: 2457-9777.
7. **CARAMAN, N.**, TIKHONOVA, G., TIKHONOV, IG., KOTENKOVA, E. Rodent species in urban cemeteries of Chisinau city, Republic of Moldova. *The X-th Conference of Zoologists, Chisinau 16-17 September 2021*, pp 305-311. ISBN 978-9975-157-82-7.
8. LUNGU, A., RZEBIK-KOWALSKA, B. Faunal assemblages, stratigraphy and taphonomy of the Late Miocene localities in the the Republic of Moldova. *Institute of Systematics and Evolution of animals Polish Academy of Sciens, Krakow, 2011*, p. 62.
9. MUCIGNAT-CARETTA, C., REDAELLI, M., ORSETTI, A., PERRIAT-SANGUINET, M., ZAGOTTO, G., GANEM, G. Urinary volatile molecules vary in males of the two European subspecies of the house mouse and their hybrids // *Chem. Senses*. 2010. Vol. 35, № 8. P. 647 – 654.
10. TEMBROCK, G., *Compendium of behavioural sciences. An introduction to the general biology of behavior. Grundbegriffe der Modernen Biologie 1980*, p. 311-314 ISSN: 0085-1299.
11. TIKHONOV, I., A., MUNTYANU, A., I., USPENSKAYA, I., G., KONOVALOV, YU., N., BURLAKU, V., I., **KARAMAN, N., K.**, NISTREANU, V., B., TIKHONOVA, G., N.,

KOTENKOVA, E., V. Biotopic distribution, population structure, and some features of small mammal reproduction in Chisinau city. *Biology Bulletin*, 2012a, Vol. 39, No. 10, p. 839–845.

12. КОТЕНКОВА, Е., В., МАЛЬЦЕВ, А., Н. Межвидовые отношения домовых мышей и их роль в эволюции надвидового комплекса *Mus musculus sensu lato*. *Успехи соврем. биол.* 2010. Т. 130, № 3. С. 306 – 318.

13. ЧЕМЫРТАН, Н., А., СЫТНИК, В., Л., НИСТРЯНУ, В., Б., ЛАРИОН, А., Ф. Об ориентировочно-исследовательском поведении видов-двойников *Microtus arvallis* Pall и *Microtus rossiaemeridionalis* Ogn. (Rodentia, Cricetidae) в агроценозах Молдовы. Материалы II Всероссийской научно-практ. конф. с межд. участием. Махачкала, 2014а, с. 131-133.

PUBLICAȚII LA TEMA TEZEI DE DOCTORAT

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul instituției acreditate la profilul respectiv)

1.2. monografii colective (cu specificarea contribuției personale)

1. БАЖЕНОВ, Ю.А., КАРАМАН, Н.К., ШЕПЕЛЕВ, А.А., ОСИПОВА, О.В., КОТЕНКОВА, Е.В. Влияние ольфакторного сигнального поля синантропных домовых мышей на поведение гемисинантропного (*Microtus levis*) и экзоантропного (*Myodes glareolus*) видов грызунов. In: *Биологическое сигнальное поле млекопитающих*. Под редакцией: А.А. Никольского, В.В. Рожнова. Коллективная монография. Товарищество научных изданий КМК, Москва 2013, сс. 224-231. ISBN 978-5-87317-940.

2. Articole în reviste științifice

2.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS

1. BAZHENOV, YU. A., CARAMAN, N. K., SHEPELEV, A. A., OSIPOVA, O. V., KOTENKOVA, E. V. Olfactory environment of commensal house mice as a factor that affects the formation of the species composition of the population of rodents in buildings. In: *Biology bulletin*. December 2014, Volume 41, Issue 10, pp 842-848. ISSN 1062-3590. (IF: 0,242)

2. БАЖЕНОВ, Ю. А., КАРАМАН Н. К., ШЕПЕЛЕВ, А. А., ОСИПОВА, О. В., КОТЕНКОВА, Е. В. Ольфакторное сигнальное поле синантропных домовых мышей как фактор, оказывающий влияние на формирование видового состава населения грызунов в постройках. In: *Поволжский экологический журнал*. 2013 год, № 3 сс. 239-248. ISSN 1684-7318. **Web of Science - Zoological Record**

3. TIKHONOVA, G., TIKHONOV, I., KOTENKOVA, E., MUNTEANU, A., USPENSKAYA, I., KONOVALOV, YU., BURLAKU, V., KIKU, V., GEORGITSA, S., KARAMAN, N., NISTREANU, V., MALTSEV, A. Comparative analysis of small mammal communities in Chisinau and Yaroslavl, two European cities located in different biomes. In: *Russian Journal of Ecology*, vol. 43, no. 3, 2012, p. 236–242. ISSN 1067-4136 (IF: 0,236). ТИХОНОВА, Г.; ТИХОНОВ, И.; КОТЕНКОВА, Е.; МУНТЯНУ, А.; УСПЕНСКАЯ, И.; КОНОВАЛОВ, Ю.; БУРЛАКУ, В.; КИКУ, В.; ГЕОРГИЦА, С.; КАРАМАН, Н.; НИСТРЕАНУ, В.; МАЛЬЦЕВ, А. Сравнительный анализ структуры сообществ мелких млекопитающих двух европейских городов, расположенных в разных природных зонах (Кишинев и Ярославль). In: *Сибирский экологический журнал*, №3/2012, сс. 215-221. ISSN 0367-0597.

3. TIKHONOV, I., MUNTYANU, A., USPENSKAYA, I., KONOVALOV, YU., BURLAKU, V., KARAMAN, N., NISTREANU, V., TIKHONOVA, G., KOTENKOVA, E. Biotopic distribution, population structure, and some features of small mammal reproduction in Chisinau city. In: *Biology Bulletin*, vol. 39, no.10, 2012, p. 839–845. ISSN 1062-3590 (IF: 0,236). ТИХОНОВ, И.А.; МУНТЯНУ, А.И.; УСПЕНСКАЯ, И.Г.; КОНОВАЛОВ, Ю.Н.; БУРЛАКУ, В.И.; КАРАМАН, Н.К.; НИСТРЕАНУ, В.Б.; ТИХОНОВА, Г.Н.; КОТЕНКОВА, Е.В. Биотопическое распределение, структура популяций и

некоторые особенности размножения мелких млекопитающих г. Кишинева. In: *Поволжский экологический журнал*. 2010. вып. 4, с. 404-415. ISSN 1684-7318. **Web of Science - Zoological Record**

2.2 în reviste din străinătate recunoscute

1. CEMÎRTAN, N., NISTREANU, V., LARION, A., CARAMAN, N., SAVIN, A., SÎTNIC, V. Ethological peculiarities of *Apodemus* genus species in the ecosystems from the Republic of Moldova. In: *Oltenia - studii și comunicări. Științele naturii*, 2014, nr. 1(30), pp. 161-166. ISSN 1454-6914. **Web of Science - Zoological Record**

2. SOCHIRCĂ, N., NISTREANU, V., BOGDEA, L. POSTOLACHI, V., LARION, A. CARAMAN, N., CRUDU, V., CALDARI, V. Diversity and ecological peculiarities of terrestrial vertebrate fauna of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *Oltenia - studii și comunicări. Științele naturii*, 2013, nr. 1(29), pp. 219-226. ISSN 1454-6914. **Web of Science - Zoological Record**

2.3. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil (cu indicarea categoriei)

1. CARAMAN, N. Particularitățile ecologice și comportamentul unor specii de rozătoare din biotopurile antropizate ale localității Bacioi, municipiul Chișinău. In: *Acta et commentationes (Științe Exacte și ale Naturii)*, 2021, nr. 1(11), pp. 175-183. ISSN 2537-6284. **Categoria B**

2. CARAMAN, N., NISTREANU, V., LARION, A., BURLACU, V., CÎRLIG, V. Demographic structure of small rodent populations from urban ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2014, nr. 3(324), pp. 116-121. ISSN 1857-064X. **Categoria B**

3. LARION, A., MUNTEANU, A., NISTREANU, V., CEMÎRTAN, N., SAVIN, A., SÎTNIC, V., CARAMAN, N. Comportamentul antagonis la specia *Mus spicilegus* Petenyi 1882 (Rodentia, Muridae). In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2012, nr. 3(318), pp. 126-131. ISSN 1857-064X **Categoria B**

4. NISTREANU, V., CARAMAN, N. Speciile silvicole de mamifere mici (Insectivora, Rodentia) în pădurile din apropierea mun. Chișinău. In: *Buletin științific. Revistă de etnografie, Științele naturii și Muzeologie, fascicula Etnografie și Muzeologie, serie nouă*, vol. 10 (23), Chișinău, 2009, pp. 97-101. ISSN 1857-0054. **Categoria C**

3. Articole în lucrările conferințelor și altor manifestări științifice

3.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. ТИХОНОВ, И.А., КОТЕНКОВА, Е.В., УСПЕНСКАЯ, И.Г., КОНОВАЛОВ, Ю.Н., БУРЛАКУ, В.И., БЕНЕШ, О.А., ГЕОРГИЦА, С.Д., КАРАМАН, Н.К., ТИХОНОВА, Г.Н., ХРЫСТИН, В.А., НИСТРЕАНУ, В.Б., МУНТЯНУ, А.И. Грызуны и насекомоядные незастроенных территорий г. Кишинева. In: *Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития*. Сборник мат-лов 4-й междунар. науч.-практ. конф. Ишим: Тюменский издательский дом, 2009, сс. 310-315.

3.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. CARAMAN, N. Analiza ecologică a mamiferelor mici din localitatea Vadul-lui-Vodă, mun. Chișinău. В: *Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы*. Материалы международной конференции, 26-27 октября 2017 г., Тирасполь, сс. 160-164. ISBN 978-9975-66-591-9.

2. CARAMAN, N., TIKHONOVA, G., TIKHONOV, Ig., KOTENKOVA, E. Rodent species in urban cemeteries of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change: dedicated to the 75th anniversary from the creation of the first research subdivisions and 60th from the foundation of the Institute of Zoology*, Ed. 10, 16-17 septembrie 2021, Chișinău: Institutul de Zoologie, 2021, Ediția 10, pp. 303-308. ISBN 978-9975-157-82-7.

3. LARION, A., NISTREANU, V., SAVIN, A., CARAMAN, N., SÎTNIC, V., BURLACU, V. Structura demografică a populației speciei *Mus spicilegus* Petenyi (Muridae, Rodentia) în zona centrală a Moldovei. In:

Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы 4 Междунар. науч.-практ. конф., 9-10 ноября 2012 г., сс. 171-173. ISBN 978-9975-4062-8-4.

4. NISTREANU, V., CARAMAN, N., LARION, A., POSTOLACHI, V., BURLACU, V. Diversity of shrews (Soricomorpha, Soricidae) in urban environment of Chisinau city. In: *Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья*. Материалы 4 Междунар. науч.-практ. конф., 9-10 ноября 2012 г. сс. 216-218. ISBN 978-9975-4062-8-4.

5. SÎTNIC, V., NISTREANU, V., LARION, A., CARAMAN, N., CALDARI, V. Evoluția comunităților de mamifere mici în ecosistemele naturale și antropizate. In: *Conservarea diversității biologice – o șansă pentru remedierea ecosistemelor*. Simpozion științific internațional consacrat aniversării a 50 ani de la fondarea Rezervației “Codrii”, 24-25 septembrie 2021, Lozova, Rezervația “Codrii”, pp. 347-356. ISBN 978-9975-72-585-9.

6. КАРАМАН, Н.К., КОТЕНКОВА, Е.В. Межвидовые взаимоотношения синантропных домовых мышей и восточноевропейских полевков: реакция на обонятельные сигналы и поведение во время попарных ссаживаний. In: *Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale*. Simpozion internațional consacrat celei de-a 70-a aniversări din ziua nașterii profesorului universitar Andrei Munteanu, Chișinău, 2009, p.22-25, ISBN 978-9975-67-611-3.

7. ТИХОНОВ И.А., МУНТЯНУ А.И., УСПЕНСКАЯ И.Г., КОНОВАЛОВ Ю.Н., БУРЛАКУ В.И., БЕНЕШ О.А., ГЕОРГИЦА С.Д., КАРАМАН Н.К., ТИХОНОВА Г.Н., ХРЫСТИН В.А., НИСТРЕАНУ В.Б., КОТЕНКОВА Е.В. Видовое разнообразие мелких млекопитающих урбосистем на примере г. Кишинева. In: *Геоэкологические и биоэкологические проблемы Причерноморья*. Материалы III международной научно-практической конференции, г. Тирасполь, 22-23 октября 2009 г. Изд-во Приднестровского университета. С.200-202. ISBN 978-9975-4062-0-8.

8. ТИХОНОВА, Г.Н., ТИХОНОВ, И.А., КОТЕНКОВА, Е.В., УСПЕНСКАЯ, И.Г., КОНОВАЛОВ, Ю.Н., БУРЛАКУ, В.И., НИСТРЕАНУ, В.Б., БЕНЕШ, О.А., ГЕОРГИЦА, С.Д., КАРАМАН, Н.К., ХРЫСТИН, В.А., МУНТЯНУ, А.И. Сравнительный анализ населения мелких млекопитающих незастроенных территорий двух европейских городов (Москвы и Кишинеу). In: *Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale*. Simpozion internațional consacrat celei de-a 70-a aniversări din ziua nașterii profesorului universitar Andrei Munteanu, 2009, Chișinău, pag.117-120. ISBN 978-9975-67-611-3.

3.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. CARAMAN, Natalia. Structura comunităților de mamifere mici din municipiul Chișinău în perioada reproductivă. In: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă*, Ed. 8, 20-21 martie 2021, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, Ediția 8, Vol.1, pp. 20-25. ISBN 978-9975-76-327-1.

4. Teze în culegeri științifice

4.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. CARAMAN, N., POSTOLACHI, V., CALDARI, V., SÎTNIC, V., NISTREANU, V. Mammal, reptile and amphibian fauna in forest ecosystems of Chisinau city. In: *Biology and sustainable development*. The scientific symposium, the 10th edition, program and abstracts, November 8-9, 2012, Bacau, Romania, pp. 25-26.

2. CARAMAN, N., NISTREANU, V., BURLACU, V., LARION, A. Small mammal diversity in ecosystems Vadul lui Vodă village of Chisinau city. In: *Biology and sustainable development*. The scientific symposium, the 13th edition. December 3-4, 2015. Bacău, Romania, 2015, p. 36.

3. CARAMAN, N., NISTREANU, V. Fauna of small mammals from Botanical Garden and Zoo parks of Chisinau city. In: *Biology and sustainable development*. The scientific symposium, the 15th edition, program and abstracts, November 7-8, 2017, Bacau, Romania, pp. 70-71.

4. CARAMAN, N., NISTREANU, V. Small mammal (Insectivora, Rodentia) fauna of Chişinău, Republic of Moldova. In: *International Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum*. Book of abstracts. 22-25 November 2017, Bucharest, Romania, p. 60. ISSN: 2457-9777.

5. CARAMAN, N., NISTREANU, V. Behavior of *Apodemus flavicollis* and *Apodemus sylvaticus* in urban ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *International Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum*. Book of abstracts. 2018, p. 139. ISSN: 2457-9777.

6. CARAMAN, N., NISTREANU, V. Behavior of *Apodemus flavicollis* from urban ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *Biology and sustainable Development*. The scientific symposium, the 18th edition. December 6-7, 2018. Bacău, Romania, p. 53.

7. MUNTEANU, A., CEMIRTAN, N., NISTREANU, V., SAVIN, A., CARAMAN, N., GUȚU, E. Comparative characteristics of open field behavior of *Mus musculus* and *Mus spicilegus*. In: *11th International Conference Rodens et Spatium on Rodent Biology*. Myshkin, Russia, 24-28 July 2008, p.106.

8. NISTREANU, V., CARAMAN, N., LARION, A., POSTOLACHI, V., CALDARI, V., BURLACU, V. Small mammal fauna in forest ecosystems of Kishinev city, Republic of Moldova. In: *Annual Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum*. Book of abstracts. 20-23 November 2013. Bucharest, Romania. Book of abstracts. p. 151. ISBN: 978-606-92462-7-6.

9. КОТЕНКОВА, Е.В., ОСАДЧУК, Л.В., АМБАРЯН, А.В., БАЖЕНОВ, Ю.А., КАРАМАН, Н.К., ШЕПЕЛЕВ, А.А., ОСИПОВА, О.В. Влияние запаха синантропных домовых мышей на поведение и размножение полевков. In: *Поведение и поведенческая экология млекопитающих*. Материалы 3-й научной конференции, 14-18 апреля 2014 г., г. Черноголовка. М.: Тов-во научных изданий КМК, с 56. ISBN 978-5-87317-974-9.

10. ЛАРИОН, А.Ф., НИСТРЯНУ, В.Б. ЧЕМЫРТАН, Н.А., КАРАМАН, Н.К., СЫТНИК, В.Л., САВИН, А.И. Некоторые аспекты социального поведения курганчиковой мыши (*Mus spicilegus* Petenyi, 1882). In: *Поведение и поведенческая экология млекопитающих*. Материалы 3-й научной конференции, 14-18 апреля 2014 г., г. Черноголовка. М.: Тов-во научных изданий КМК. Сс 64. ISBN 978-5-87317-974-9.

11. ТРЕМАСОВА, О.В., ОРЛОВА, Д.Г., МАЛЬЦЕВ, А.Н., КАРАМАН, Н.К., КОТЕНКОВА, Е.В. Реакция восточноевропейской полевки на обонятельные сигналы синантропных домовых мышей. In: *Териофауна России и сопредельных территорий*. Материалы Международного совещания, 1-4 февраля 2011 г., Москва, с. 486. ISBN 978-5-87317-710-3.

4.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. CARAMAN, N. Comunitățile rozătoarelor mici în ecosistemele antropizate ale localității Durlești, municipiul Chişinău. In: *Tendențe contemporane ale dezvoltării științifice: viziuni ale tinerilor cercetător*. Conferința științifică internațională a doctoranzilor, 10 martie 2015, p. 67. ISBN 97 8-997 5-3036-4-4.

2. CARAMAN, N., NISTREANU, V. Distribuția biotopică a mamiferelor mici din localitatea Vadul-lui-Vodă. In: *Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospects*. 13 octombrie 2017, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Institutul de Zoologie, 2017, pp. 381-382. ISBN 978-9975-66-590-2.

3. CARAMAN, N., NISTREANU, V., LARION, A., BURLACU, V., CİRLIG, V., DAVID, V. Demographic structure of small rodent population from urban ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity*. The VII-th International Conference of Zoologists, 10-12 October 2013: book of abstract. pp. 36-37. ISBN 978-9975-66-361-8.

4. CARAMAN, N., NISTREANU, V., LARION, A., BURLACU, V., CİRLIG, V., CİRLIG, T. Particularitățile ecologice ale comunităților de rozătoare mici în ecosistemele municipiului Chişinău In:

Sustainable use and protection of animal world diversity. International Symposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu, 2014. pp. 34-36. ISBN 978-9975-62-379-7.

5. CARAMAN, N., NISTREANU, V., KOTENKOVA, E. Diversity of small mammals in antropized forest ecosystems of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change*. 12-13 octombrie 2016, Chişinău. Chişinău: Institutul de Zoologie, 2016, Ediția 9, p. 34. ISBN 978-9975-3022-7-2.

6. CARAMAN, N., POSTOLACHI, V., CALDARI, V. Mammal fauna in forest ecosystems of Chişinău city. In: *International Conference of Young Researchers*, November 23, 2012 Chişinau, Moldova, the 10th edition, p. 25. ISBN 978-9975-9898-4-8.

7. NISTREANU, V., BURLACU, V., CARAMAN, N., BURDUNIUC, O. Shrew species (Soricomorpha, Soricidae) in urban ecosystems of Chisinau city and its suburbs. In: *Actual problems of protection and sustainable use of the animal diversity*. Intern. conf. of zoologists: dedicated to the 50th anniversary from the foundation of the Institute of Zoology. Chisinau, 2011, pp. 44-45. ISBN 978-9975-4248-2-0.

8. ТИХОНОВ, И.А., МУНТЯНУ, А.И., УСПЕНСКАЯ, И.Г., КОНОВАЛОВ, Ю.Н., БУРЛАКУ, В.И., КАРАМАН, Н.К., НИСТРЕАНУ, В., ТИХОНОВА, Г.Н., КОТЕНКОВА, Е.В. Некоторые особенности экологии мелких млекопитающих г. Кишинева. In: *Sustainable use and protection of animal world diversity*. International symposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu, 2014. pp. 23-26 ISBN 978-9975-62-379-7.

4.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. CARAMAN N. Interspecific behaviour between *Apodemus flavicollis* and *Apodemus sylvaticus* females from urban ecosystems of Chişinău city, Republic of Moldova. In: *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, Ed. 2, 29-30 septembrie 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Moldova State University, 2022, R, p. 160. ISBN 978-9975-159-80-7.

2. CARAMAN, N., NISTREANU, V., CALDARI, V., SÎTNIC, V. Speciile de rozătoare din biotopurile puternic antropizate ale localității Bacioi, mun. Chişinău. In: *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*. The National Conference with International Participation, October 21-22, 2019, Chisinau, Republic of Moldova. P. 124. ISBN 978-9975-108-83-6.

3. NISTREANU, V., SAVIN, A., BURLACU, V., LARION, A., CARAMAN N., CORCIMARU, N., BURDUNIUC, O. Distribution of shrews from genus *Crocedura* on the territory of Republic of Moldova. In: *Academician Leo Berg – 135 years*. Collection of Scientific Articles. Международная экол. ассоциация хранителей реки «Есо-тирас». Образовательный фонд им. Л.С. Берга, Бендеры 2011, pp. 350-353. ISBN 978-9975-66-219-2.

4.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

1. CARAMAN, N., SÎTNIC V., CALDARI V., SÎTNIC V. Diversitatea speciilor de mamifere mici (Soricomorpha, Rodentia) din ecosistemele municipiului Chisinau. In: *Simpozionul tehnico-științific consacrat aniversării a 30 ani de la fondarea Întreprinderii municipale „Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi”*. Mun. Chişinău, 10-11 noiembrie 2022, pp. 58-62. ISBN 978-9975-3555-8-2.

ADNOTARE

Caraman Natalia. „Particularitățile ecologice și etologice de adaptare a rozătoarelor mici (Mammalia: Rodentia) la mediul urban”, teză de doctor în științe biologice, Chișinău, 2024.

Teza constă din Introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 221 titluri, 2 anexe, 124 text de bază, 60 figuri, 15 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 46 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: rozătoare mici, ecologie, structură populațională, reproducere, mediu urban, etologie, particularități de adaptare, municipiul Chișinău.

Domeniul de studiu: 165. 02-Zoologie

Scopul lucrării: stabilirea statutului bio-ecologic al comunităților de rozătoare în mediul urban și particularitățile etologice de adaptare a speciilor dominante la condițiile urbei.

Obiective: 1. Analiza ecologică complexă a populațiilor de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme urbane. 2. Stabilirea strategiilor de adaptare a speciilor dominante de rozătoare mici la condițiile urbane. 3. Evidențierea plasticității etologice a speciilor sinantropice și hemisinantropice.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată s-a realizat un studiu complex al comunităților de rozătoare mici din municipiul Chișinău. Au fost evidențiate particularitățile ecologice, reproductive și etologice ale speciilor de rozătoare mici în mediul urban. A fost stabilită starea actuală a populațiilor speciilor de rozătoare mici din municipiul Chișinău. În premieră, au fost realizate cercetări etologice privind adaptarea rozătoarelor la mediul puternic antropizat (urban) și elucidate particularitățile comportamentului adaptiv în condiții urbane.

Problema științifică soluționată constă în relevarea structurii comunităților de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme urbane prin evaluarea parametrilor populaționali și activității reproductive cu evidențierea plasticității etologice a speciilor sinantropice și hemisinantropice de rozătoare mici, în scopul elucidării particularităților adaptive ecologice și de comportament ale speciilor dominante de rozătoare mici la mediul puternic antropizat.

Semnificația teoretică. Au fost efectuate cercetări complexe și actualizate datele privind răspândirea și distribuția biotopică a speciilor de rozătoare mici în mediul urban, s-au elucidat particularitățile bio-ecologice și etologice ale speciilor dominante de rozătoare. Cercetările efectuate se încadrează în direcțiile științifice prioritare, în programele și strategiile naționale și internaționale, privind protecția și conservarea biodiversității, adaptarea speciilor în contextul schimbărilor climatice și modificărilor antropice.

Valoarea aplicativă a lucrării. A fost elucidată importanța rozătoarelor mici în menținerea echilibrului și funcționalității ecosistemelor urbane. Rezultatele studiului servesc drept suport pentru metodologia de monitorizare a populațiilor de rozătoare mici în mediul urban. Rezultatele obținute servesc drept suport în realizarea cercetărilor în domeniul zoologiei, pot fi utilizate în procesul didactic în instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic.

Implementarea rezultatelor științifice. Informația despre rozătoarele mici este utilizată și implementată în procesul didactic, la realizarea tezelor de licență și de masterat la instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic.

ANNOTATION

Caraman Natalia. "The ecological and ethological peculiarities of adaptation of small rodents (Mammalia: Rodentia) to the urban environment", PhD thesis in biological sciences, Chisinau, 2024.

The thesis consists of introduction, 4 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 221 titles, 124 pages of basic text, 60 figures, 15 tables. The results are published in 46 scientific papers.

Keywords: small rodents, ecology, population structure, reproduction, urban environment, ethology, peculiarities of adaptation, Chisinau municipality.

Field of study: 165.02-Zoology.

The aim of the paper: establishing of bio-ecological status of rodent communities in the urban environment and the ethological peculiarities of adaptation of the dominant species to the conditions of the city.

Objectives: 1. Complex ecological analysis of small mammal populations in various types of urban ecosystems. 2. Evaluation of adaptation strategies of dominant species of small rodents to urban conditions. 3. Highlighting the ethological plasticity of synanthropic and hemisynanthropic species.

Scientific novelty and originality. For the first time, a complex study of small rodent communities in the municipality of Chisinau was carried out. The ecological, reproductive and ethological peculiarities of small rodent species in the urban environment were highlighted. The current state of the populations of small rodent species in the municipality of Chisinau was established. For the first time, ethological research was carried out on the adaptation of rodents to the heavily anthropized (urban) environment and the particularities of adaptive behavior in urban conditions were elucidated.

The scientific problem consists in revealing the structure of small rodent communities in various types of urban ecosystems by evaluating population parameters and reproductive activity highlighting the ethological plasticity of synanthropic and hemisynanthropic species of small rodents with the aim of elucidating the ecological adaptive peculiarities and the adaptive behavior of the dominant species of small rodents in strongly anthropized environment.

Theoretical significance. Complex research was carried out and the data on the spread and biotope distribution of small rodent species in the urban environment were updated, the bio-ecological and ethological peculiarities of the dominant rodent species were elucidated. The research carried out falls within the priority scientific directions, in national and international programs and strategies, regarding the protection and conservation of biodiversity, the adaptation of species in the context of climate change and anthropogenic changes.

The applicative value of the paper. The importance of small rodents in maintaining the balance and functionality of urban ecosystems has been elucidated. The results of the study serve as support for the methodology for monitoring small rodent populations in the urban environment. The obtained results serve as support in carrying out research in the field of zoology and can be used in the teaching process in educational institutions with a biological and ecological profile.

Implementation of scientific results. The information about small rodents is used and implemented in the didactic process, in the preparation of bachelor's and master's theses at educational institutions with a biological and ecological profile.

АННОТАЦИЯ

Караман Наталья. «Эколого-этологические особенности адаптации мелких грызунов (Mammalia: Rodentia) к городской среде», диссертация кандидата биологических наук, Кишинэу, 2024.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов и рекомендаций, библиографии из 221 наименований, 124 страниц основного текста, 60 рисунков, 15 таблиц. Результаты опубликованы в 46 научных статьях.

Ключевые слова: мелкие грызуны, экология, структура популяции, воспроизводство, городская среда, этология, особенности адаптации, муниципий Кишинэу.

Область исследования: 165.02-Зоология

Цель диссертации: установление био-экологического статуса сообществ грызунов в городской среде и этологических особенностей адаптации доминирующих видов к условиям города.

Задачи: 1. Комплексный экологический анализ популяций мелких млекопитающих в различных типах городских экосистем. 2. Оценка стратегий адаптации доминирующих видов мелких грызунов к городским условиям. 3. Выделение этологической пластичности синантропных и гемисинантропных видов.

Научная новизна и оригинальность. Впервые проведено комплексное исследование сообществ мелких грызунов в муниципии Кишинев, выявлены экологические, репродуктивные и этологические особенности видов мелких грызунов в городской среде. Установлено современное состояние популяций мелких видов грызунов в муниципии Кишинэу. Впервые проведены этологические исследования приспособления грызунов к сильно антропогенной (городской) среде и выявлены особенности адаптивного поведения в городских условиях.

Разрешённая научная проблема заключается в выявлении структуры сообществ мелких грызунов в различных типах урбоэкосистем путем оценки популяционных параметров и репродуктивной активности с выделением этологической пластичности синантропных и гемисинантропных видов мелких грызунов с целью выявления эколого-адаптационных особенностей и адаптивного поведения доминантных видов мелких грызунов в сильно антропогенной среде.

Теоретическая значимость. Проведены комплексные исследования и уточнены данные о распространении и биотопическом распределении мелких видов грызунов в городской среде, выявлены биоэкологические и этологические особенности доминирующих видов грызунов. Проведенные исследования относятся к приоритетным научным направлениям национальных и международных программ и стратегий, касающихся защиты и сохранения биоразнообразия, адаптации видов в условиях изменения климата и антропогенных изменений.

Практическая значимость исследования. Выяснена важность мелких грызунов в поддержании баланса и функциональности городских экосистем. Результаты исследования служат для обоснования методики мониторинга популяций мелких грызунов в городской среде. Результаты исследований служат основой при проведении исследований в области зоологии, могут быть использованы в учебном процессе в образовательных учреждениях биолого-экологического профиля.

Внедрение научных результатов. Информация о мелких грызунах используется и внедряется в дидактический процесс, при подготовке бакалаврских и магистерских диссертаций в образовательных учреждениях биолого-экологического профиля.

CARAMAN NATALIA

**PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ȘI ETOLOGICE DE ADAPTARE A
ROZĂTOARELOR MICI (MAMMALIA: RODENTIA) LA MEDIUL URBAN**

165. 02-Zoologie

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

Aprobat spre tipar:
Hârtie offset. Tipar ofset.
Coli de tipar: 1.0

07.05.2024
Tirajul ex. 30
Comanda nr. 2

Tipografia "REAL PRINT" SRL
str. Nicolae Dimo 29/2, Chișinău, MD-2004, Republica Moldova