

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE**

Cu titlu de manuscris
C.Z.U.: 599.35/38(478)(043.3)

NISTREANU VICTORIA

**MAMIFERELE INSECTIVORE (MAMMALIA: ERINACEOMORPHA,
SORICOMORPHA) DIN REPUBLICA MOLDOVA: TAXONOMIE, MORFOLOGIE,
BIOLOGIE ȘI ECOLOGIE**

165.02. ZOOLOGIE

Rezumatul tezei de doctor habilitat în științe biologice

Chișinău, 2024

Teza a fost elaborată în cadrul Laboratorului Vertebrate Terestre al Institutului de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova.

Consultanți științifici:

BUȘMACHIU Galina, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător

MURARIU Dumitru, doctor în biologie, academician, Academia Română

Referenți oficiali:

COZARI Tudor, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, membru corespondent al AȘM, Universitatea Pedagogică de Stat “Ion Creangă”

CRIVOI Aurelia doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Universitatea de Stat din Moldova

ZAMFIRESCU Ștefan, doctor în biologie, profesor, Universitatea „Al.I.Cuza”, Iași, România

Componența consiliului științific specializat:

DERJANSCHI Valeriu, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător, Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova, *președinte*

LARION Alina, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova, *secretar științific*

TODERAȘ Ion, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, academician al AȘM, Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova

BULIMAGA Constantin, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova

MACARI Vasile, doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, Universitatea Tehnică din Moldova

CATERINCIUC Natalia, doctor în științe medicale, Agenția Națională pentru Sănătate Publică

Susținerea va avea loc la 23 aprilie, 2024, ora 13:00 în ședința Consiliului științific specializat DH 165.02-24-1 din cadrul Universității de Stat din Moldova, Institutului de Zoologie, pe adresa: str. Academiei, 1, mun. Chișinău, MD - 2028.

Teza de doctor habilitat și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Națională a Republicii Moldova, Biblioteca USM, pe pagina web a ANACEC (<https://www.anacec.md>) și pe pagina web a USM (<https://usm.md>).

Rezumatul a fost expediat la 20.03.2024

Secretar științific al Consiliului științific specializat,

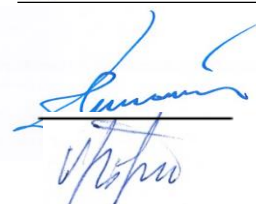
LARION Alina, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

Consultanți științifici:

BUȘMACHIU Galina, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător

MURARIU Dumitru, doctor în biologie, academician

Autor: dr. **NISTREANU Victoria**



CUPRINS

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII.....	4
CONȚINUTUL TEZEI.....	8
Capitolul I. ISTORICUL CERCETĂRIILOR SPECIILOR DE INSECTIVORE.....	8
1.1. Evoluția și clasificarea mamiferelor insectivore.....	8
1.2. Cercetările speciilor de mamifere insectivore în Europa.....	9
1.3. Istoricul cercetărilor speciilor de mamifere insectivore în Republica Moldova.	9
Capitolul II. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE.....	9
2.1. Descrierea teritoriului Republicii Moldova.....	9
2.2. Metode de colectare a materialului.....	9
2.3. Identificarea speciilor și analiza statistică.....	9
Capitolul III. EVOLUȚIA, TAXONOMIA ȘI MORFOLOGIA SPECIILOR DE MAMIFERE INSECTIVORE.....	10
3.1. Evoluția mamiferelor insectivore pe teritoriul Republicii Moldova.....	10
3.2. Taxonomia și morfologia speciilor de mamifere insectivore.....	14
3.2.1. Familia Erinaceidae Bonaparte, 1838.....	14
3.2.2. Familia Talpidae Gray, 1825.....	16
3.2.3. Familia Soricidae Fischer, 1814.....	16
Capitolul IV. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE SPECIILOR DE MAMIFERE INSECTIVORE.....	21
4.1. Structura populațională a speciilor de mamifere insectivore.....	21
4.2. Particularitățile de reproducere ale speciilor de mamifere insectivore.....	22
4.3. Investigarea genomului mitocondrial la speciile de mamifere insectivore din Republica Moldova.....	26
Capitolul V. PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE COMUNITĂȚILOR DE MAMIFERE INSECTIVORE.....	26
5.1. Distribuția și preferințele biotopice ale speciilor de mamifere insectivore.....	26
5.2. Structura comunităților de mamifere insectivore în ecosistemele forestiere.....	30
5.3. Structura comunităților de mamifere insectivore în habitatele umede.....	31
5.4. Mamiferele insectivore în ecosistemele mun. Chișinău.....	32
5.5. Dinamica sezonieră și multianuală a comunităților de soricide.....	33
5.6. Conexiunile biocenotice ale speciilor de mamifere insectivore.....	35
5.7. Factorii limitativi și conservarea speciilor de mamifere insectivore.....	37
CONCLUZII GENERALE.....	37
RECOMANDĂRI.....	39
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	40
LISTA PUBLICAȚIILOR AUTORULUI PE TEMA TEZEI.....	42
ADNOTARE.....	50

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Mamiferele insectivore includ peste 350 specii și reprezintă al doilea cel mai mare grup de mamifere de pe Pământ. Insectivorele sunt unul din cele mai arhaice grupuri de mamifere, primele fosile fiind cunoscute încă din Paleocen (cca 60 MA) și includ reprezentanți ai celor două grupuri taxonomice majore ale ordinului Eulipotyphla – aricii și chițcanii, inclusiv cârțițele (Butler, 1988). Majoritatea insectivorelor sunt adaptate la modul de viață terestru, dar există și forme subterane, iar unele specii s-au adaptat la modul semiacvatic de viață. Din aceste considerente aspectul exterior prezintă diferențe morfologice și de adaptare. Însă, toate mamiferele insectivore au trăsături comune conform cărora au fost clasificate într-un ordin – Eulipotyphla, care recent a fost divizat în două subordine (Butler, 1972; Murphy s.a., 2001). Fiind unul dintre cele mai arhaice grupuri de mamifere, insectivorele prezintă un interes deosebit din punct de vedere genetic și cariologic pentru explicarea unor fenomene complexe, precum direcțiile de evoluție, speciația, căile și modurile de ocupare a noilor teritorii pe parcursul epocilor geologice (Bolfiková, Hulva, 2012; Zima ș.a., 1996; Mishta ș.a., 2000; Igea ș.a., 2015 etc.).

La mamiferele insectivore toate procesele fiziologice decurg mai repede, au un metabolism intens, și au nevoie de foarte multă energie pe care o iau din hrana de origine animală. Sursa trofică principală sunt insectele și larvele lor, moluștele, viermii și alte nevertebrate, însă consumă oricare altă pradă pe care o pot captura, așa ca rozătoare mici, șerpi, broaște și mormoloci, pești. Ciclul activității circadiene al mamiferelor insectivore este determinat de viteza digestiei. De obicei, perioadele de căutare a hranei alternează cu cele de odihnă, care durează 3-5 ore, în dependență de conținutul caloric al hranei consumate. Soricidele consumă zilnic o cantitate de hrană cel puțin egală cu masa corpului și sunt specializate în vânatul prăzii de diferite mărimi în dependență de talia speciei (Pernetta, 1976). De asemenea, s-a constatat o mare varietate de obiecte pradă, însă principalele grupuri sunt insectele adulte și larvele lor, arahnidele, litobiomorfele (Churchfield, 1982; 1990). Totodată, insectivorele constituie hrana multor specii de mamifere carnivore și păsări de pradă (Murariu, 2000; Zubcov, 1981), fiind verigi trofice importante în menținerea echilibrului ecosistemelor.

Deși sunt insectivore și depind de disponibilitatea bazei trofice, doar aricii hibernează în perioada rece a anului, fapt care se explică prin dimensiunile corporale mai mari și, respectiv, cantitatea de hrană necesară mai mare. Soricidele au mecanisme specifice de micșorare a cantității de utilizare a hranei în perioada de iarnă (Dehnel, 1949; Churchfield, 1990). Durata vieții insectivorelor este relativ scurtă și variază în dependență de specie. Aricii și cârțițele trăiesc 4-5 ani, iar chițcanii sunt printre cele mai efemere mamifere cu durata vieții de 1-1,5 ani.

În ultimele decenii unele din cele mai importante probleme la nivel mondial sunt conservarea biodiversității și utilizarea rațională a resurselor naturale. Modificările antropogene și utilizarea intensă a resurselor naturale, precum și influența schimbărilor climatice, care se manifestă tot mai accentuat în ultimii ani, au dus la degradarea habitatelor naturale și modificarea statutului speciilor de animale vulnerabile,

inclusiv insectivore. Unele specii de soricide, care erau comune 50-70 ani în urmă (Lozan, 1975), în prezent au devenit rare și periclitare. Acestea sunt sensibile la modificările antropice, cât și la schimbările climatice, și pot fi considerate indicatori ai stării ecosistemelor. Deoarece Republica Moldova este parte a 18 convenții internaționale din domeniul mediului, din care 10 promovează direct conservarea biodiversității și patrimoniul natural, studiul speciilor rare și indicatoare ale stării ecosistemelor este deosebit de actual.

Descrierea situației în domeniul și identificarea problemelor de cercetare. În Republica Moldova cercetări ale mamiferelor insectivore sunt mult mai puține în comparație cu alte grupuri de mamifere. Doar în domeniul paleontologiei insectivorelor s-au efectuat cercetări aprofundate, importante la nivel mondial, cu descrierea speciilor noi, preponderent din Miocenul tardiv (Lungu, 1981; Rzebik-Kowalska, Lungu, 2009; Lungu, Rzebik-Kowalska, 2011). În ce privește speciile actuale, în literatura de specialitate din secolul trecut, speciile de insectivore sunt menționate doar ca elemente faunistice prezente sau absente într-un anumit teritoriu (Kuznețov, 1952; Gassovskii, 1952; Saenco, 1959; Averin, 1969; 1975; Cuciuc, 1969). Prima și unica lucrare dedicată exclusiv insectivorelor a fost elaborată în baza cercetărilor pe parcursul a 15 ani (1957-1972) de M. Lozan (1975). Aceste date sunt prezentate și în monografia „Mamifere” din seria „Lumea animală a Moldovei” (Averin ș.a., 1979). În calitate de obiecte trofice, insectivorele sunt menționate într-un șir de lucrări privind spectrul trofic al păsărilor de pradă (Zubcov, 1981; 1986; 1992). În anii 1990 apare o serie de lucrări dedicate faunei de mamifere mici, inclusiv speciile de insectivore, în care se regăsesc date importante despre răspândirea lor, abundența și repartiția biotopică a speciilor pe teritoriul Moldovei (Mihailenco ș.a., 1992; Mihailenco 1993; 1997). După 2000 în publicații continuă caracterul de constatare a prezenței speciilor în anumite zone ale republicii (Munteanu 2005; 2007). Doar începând cu 2006 au demarat studii aprofundate dedicate exclusiv acestui grup de mamifere.

Lipsa informației despre astfel de aspecte de importanță majoră precum, adaptările morfo-fiziologice ale insectivorelor în perioada de iarnă, strategiile populaționale și de reproducere, genetica speciilor, morfologia, taxonomia, care este incertă și în zilele noastre, au constituit un punct de reper pentru inițierea unui studiu aprofundat al ordinului Eulipotyphla. Luând în considerație importanța extraordinară a mamiferelor insectivore în funcționarea lumii vii și în economia umană, cât și gradul scăzut de cunoaștere al acestor animale, a fost necesar și deosebit de actual un studiu complex al acestor mamifere pe teritoriul Republicii Moldova.

În lucrare sunt prezentate datele cercetărilor efectuate între anii 2003-2021 pe întreg teritoriul Republicii Moldova. S-au efectuat cercetări pe mai multe direcții, care nu au mai fost realizate anterior, și anume – sistematica actualizată, taxonomia, morfologia, particularitățile populaționale și de reproducere, biologie moleculară, ecologia comunităților, dinamica sezonieră, multianuală și tendințele populaționale, relațiile biocenotice și importanța mamiferelor insectivore din Republica Moldova.

Scopul tezei: stabilirea statutului taxonomic, elucidarea particularităților biologice și ecologice, evaluarea stării structural-funcționale a populațiilor speciilor de mamifere insectivore, evidențierea

importanței insectivorelor în funcționarea ecosistemelor. Pentru realizarea acestui scop au fost realizate următoarele **obiective**:

- Elucidarea evoluției, statutului taxonomic și morfologic al speciilor de mamifere insectivore în Republica Moldova;
- Evidențierea particularităților populaționale și de reproducere ale speciilor de mamifere insectivore și stabilirea strategiilor adaptive;
- Determinarea particularităților ecologice, a influenței factorilor biotici și abiotici asupra populațiilor speciilor;
- Stabilirea dinamicii sezoniere și multianuale, cu evidențierea stării actuale și tendințelor de dezvoltare a populațiilor de mamifere insectivore;
- Relevarea rolului mamiferelor insectivore în relațiile biocenotice, în funcționarea ecosistemelor, importanței lor în natură și economie.

Ipoteza de cercetare: diminuarea drastică a numărului speciilor de insectivore în procesul evolutiv se corelează cu evenimente climatice ale epocilor geologice, iar modificarea stării actuale, a strategiilor lor populaționale și reproductive este cauzată de schimbările globale meteorologice și antropice.

Suportul metodologic al lucrării se bazează pe metode standard de colectare a materialului, studiul exemplarelor din colecții, efectuarea măsurătorilor biometrice corporale și craniene importante din punct de vedere taxonomic. Analiza complexă a evoluției mamiferelor pe teritoriul republicii s-a efectuat prin studiul bibliografiei existente (Lungu, 1981; Rzebik-Kowalska, Lungu, 2009; Lungu, Rzebik-Kowalska, 2011). În calitate de metode inovative s-au utilizat analiza K means clustering și PCA, cu ajutorul programului R, amplificarea ADN mitocondrial, modelarea distribuției speciilor rare cu ajutorul algoritmului BioClim. Drept suport metodologic și teoretico-științific pentru prezenta lucrare au servit rezultatele cercetărilor publicate în lucrările autorilor Lozan, 1975; Pucek ș.a., 1981; Murariu, 2000; 2014; Krystufek, 2002; Bogdanov, 1990; Zubcov, 1981; Clark ș.a., 2016; Hijmans ș.a., 2022 și alții.

Noutatea științifică a rezultatelor obținute. A fost stabilit statutul taxonomic al ariciului pe teritoriul Republicii Moldova, elucidate diferențele morfologice ale speciilor de soricide pe clase de vârstă și sexe. A fost ajustată clasificarea mamiferelor insectivore în conformitate cu standardele europene. La specia *Sorex araneus* a fost efectuată în premieră analiza K means clustering și PCA cu ajutorul programului R, în urma căreia s-a demonstrat existența fenomenului lui Dehnel pe teritoriul republicii. S-au evidențiat diferențele sezoniere și de habitat ale structurii populaționale și activității reproductive la speciile de soricide, precum și factorii care le condiționează. A fost efectuată analiza complexă a particularităților ecologice a comunităților de soricide în plan sezonier și multianual. S-a stabilit influența factorilor biotici și abiotici asupra speciilor de soricide și elucidate corelațiile între efectivul populațiilor de chițcani și factorii de mediu. În premieră au fost inițiate cercetări de biologie moleculară și testată acoperirea taxonomică a speciilor de soricide cu primeri universali existenți și nou creați Met-12S. A fost elucidat în premieră

spectrul trofic al ariciului dunărean în diverse tipuri de ecosisteme și evidențiată importanța mamiferelor insectivore în relațiile biocenotice ale lumii vii.

Problema științifică soluționată constă în evidențierea relațiilor filogenetice între speciile fosile și actuale de mamifere insectivore pe teritoriul republicii, actualizarea statutului taxonomic al mamiferelor insectivore și ajustarea clasificării la standardele internaționale, elucidarea particularităților morfologice, inclusiv demonstrarea prezenței fenomenului lui Dehnel la chițcanul comun. S-au elucidat strategiile populaționale și de reproducere ale speciilor de insectivore, care sunt direcționate spre supraviețuirea indivizilor în perioada rece și spre adaptarea la schimbările climatice. În premieră pentru țară s-a efectuat PCR-ul *in silico* și *in vitro* al speciilor de soricide în vederea testării perechii de primeri universali nou creați Met-12S. S-a stabilit dependența densității populațiilor speciilor de soricide de factorii de mediu, care explică statutul de raritate al speciilor.

Semnificația teoretică. În premieră a fost realizat un studiu complex al particularităților morfologice, biologice, ecologice ale speciilor de mamifere insectivore pe teritoriul republicii. S-a stabilit că aricii de pe teritoriul Republicii Moldova aparțin speciei *Erinaceus roumanicus*. A fost ajustată taxonomia și clasificarea mamiferelor insectivore din republică la nivel mondial. În premieră au fost obținute date privind distribuția exactă a speciilor pe tot teritoriul republicii și identificate habitatele favorabile pentru speciile de soricide. În premieră a fost amplificat ADN-ul mitocondrial al genei ARN-ribozomiale 12S la specia *Sorex araneus*. Rezultatele obținute contribuie la consolidarea cunoștințelor biologice, necesare pentru protecția speciilor rare și conservarea habitatelor acestora. Cercetările efectuate se încadrează în direcțiile și cercetările științifice prioritare, în programele și strategiile naționale și internaționale, privind protecția și conservarea biodiversității, ceea ce constituie o contribuție semnificativă la realizarea convențiilor internaționale, la care a aderat și Republica Moldova. Cercetările efectuate contribuie la elucidarea filogeniei, taxonomiei, strategiilor populaționale și de reproducere ale speciilor, ceea ce evidențiază mecanismele de adaptare a speciilor la modificările antropice și schimbările climatice.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele obținute constituie un suport metodologic în realizarea monitoringului durabil al speciilor rare de soricide în ecosistemele republicii și vor contribui la realizarea măsurilor îndreptate spre protecția speciilor. S-a stabilit dependența densității populațiilor speciilor de soricide în raport cu factorii de mediu, speciile indicatoare a calității și stabilității ecosistemelor, ceea ce va contribui la evaluarea exactă a habitatelor potențiale pentru existența speciilor rare. În premieră s-a elucidat spectrul trofic al ariciului și evidențiată importanța practică a mamiferelor insectivore. A fost completat Cadrul lumii animale, creată o colecție osteologică și elaborată o bază de date cu informația existentă pe speciile de mamifere insectivore cu valoare științifică și educațională. Datele au fost utilizate la descrierea stării speciilor rare pentru ediția a III-a a Cărții Roșii a Republicii Moldova. Rezultatele obținute vor fi implementate la elaborarea și redactarea ediției a IV-a a Cărții Roșii a Republicii Moldova, precum și a Atlasului mamiferelor Europei. De asemenea, rezultatele cercetărilor sunt utilizate în procesul didactic al

ciclului universitar, inclusiv la susținerea cursurilor teoretice și practice „Zoologia vertebratelor” al diferitor instituții de învățământ.

Rezultatele științifice înaintate spre susținere

1. În prezent diversitatea speciilor de mamifere insectivore este mult mai săracă în comparație cu epocile din trecut.
2. Teritoriul Republicii Moldova este populat de ariciul *Erinaceus roumanicus*.
3. Din punct de vedere morfologic speciile de mamifere insectivore aparțin populațiilor din Europa Centrală și de Est.
4. Strategiile populaționale și reproductivă ale speciilor de soricide sunt direcționate spre modificarea unor parametri, care asigură supraviețuirea subadultilor în perioada rece a anului.
5. Speciile de soricide au predilecție biotopică semnificativă pentru habitatele umede, pentru ecotonurile habitatelor silvice și valori negative ale predilecției biotopice pentru habitatele xerofite.
6. Factorii antropici sunt responsabili pentru declinul populațiilor de chițcani, iar condițiile climatice din ultimii ani, manifestate prin aridizare, agravează acest proces.
7. Relațiile biocenotice ale mamiferelor insectivore au un rol major în funcționarea și stabilitatea ecosistemelor și prezintă o importanță deosebită pentru economia naturală și umană.

Aprobarea rezultatelor lucrării. Rezultatele științifice prezentate în lucrare au fost prezentate, discutate și aprobate în cadrul a cca 40 întruniri științifice internaționale și naționale de specialitate. Rezultatele cercetărilor efectuate au fost publicate în 107 lucrări științifice, inclusiv 20 articole în reviste din străinătate recunoscute (3 articole în reviste cu impact factor), 11 articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil (categoria B și C), o monografie de unic autor, 3 monografii colective, un atlas, o indicație metodică, o broșură, 21 articole în culegeri ale conferințelor naționale și internaționale și 48 teze prezentate la manifestări științifice.

Sumarul capitolelor tezei. Teza cuprinde: adnotare prezentată în limbile română, rusă și engleză, introducere, cinci capitole, concluzii și recomandări, referințe bibliografice, declarația privind asumarea răspunderii, CV-ul autorului. Teza este expusă pe 193 pagini de text, este ilustrată cu 78 figuri și 22 tabele. Teza este fundamentată pe 412 referințe bibliografice.

Cuvinte-cheie: mamifere insectivore, evoluție, taxonomie, morfologie, biologie, ecologie, conexiuni biocenotice, importanță, conservare

CONȚINUTUL TEZEI

INTRODUCERE. Sunt argumentate actualitatea și importanța problemei, necesitatea cercetării științifice efectuate. Este reflectată situația actuală în domeniu și sunt formulate scopul și obiectivele studiului. Sunt arătate elementele de noutate și originalitate științifică ale tezei, problema științifică soluționată, valoarea teoretică și aplicativă a rezultatelor cercetării, implementarea rezultatelor științifice și aprobarea lor.

1. ISTORICUL CERCETĂRILOR SPECIILOR DE INSECTIVORE

1.1. Evoluția și clasificarea mamiferelor insectivore

Sunt expuse problemele de evoluție și clasificare a mamiferelor insectivore, multe dintre care au fost doar parțial rezolvate. Mamiferele insectivore sunt cele mai arhaice mamifere placentare de pe Terra și includ 4 familii recente din ordinul Eulipotyphla și câteva familii dispărute. Au fost descrise peste 250 de genuri dispărute, dintre care peste 100 sunt cunoscute încă din Paleogen. În Europa Miocenul a fost perioada divresificării maxime a speciilor din familiile Erinaceidae și Talpidae. În Pliocen a avut loc radiația majoră a soricidelor, cu apariția a zeci de specii, multe dintre care au supraviețuit până în zilele noastre.

1.2. Cercetările speciilor de mamifere insectivore în Europa

Este prezentat istoricul cercetărilor privitor la taxonomia mamiferelor în general și locul mamiferelor insectivore în diverse clasificări, descrierea studiilor aprofundate efectuate începând cu a doua jumătate a secolului trecut și descrierea detaliată a cercetărilor efectuate în România, unde se întâlnesc aceleași specii ca și în fauna Republicii Moldova.

1.3. Istoricul cercetărilor speciilor de mamifere insectivore în Republica Moldova

În partea a treia sunt trecute în revistă cercetările efectuate pe teritoriul Republicii Moldova. Se evidențiază unica lucrare dedicată exclusiv mamiferelor insectivore din secolul trecut (Lozan, 1975), alte lucrări menționând speciile de insectivore doar ca fiind prezente sau absente în anumite teritorii.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Descrierea teritoriului Republicii Moldova

În subcapitol este prezentată descrierea fizico-geografică a Republicii Moldova, condițiile climatice în anii de studiu, rețeaua hidrografică, tipurile de ecosisteme. S-au evidențiat unele particularități ale celor 3 zone ale republicii – de nord, de centru și de sud, cu condiții specifice ale reliefului, climatului, rețelei hidrografice, sunt descrise teritoriile rezervațiilor și altor arii protejate, unde s-au efectuat cercetări detaliate. Sunt caracterizate detaliat habitatele urbane ale mun. Chișinău, cu mențiunea condițiilor microclimatice specifice și a tipurilor de ecosisteme cu diferit grad de antropizare.

2.2. Metode de colectare a materialului

Sunt descrise metodele utilizate pentru observarea și colectarea mamiferelor insectivore în dependență de modul de viață. Densitatea ariciului s-a evaluat în perioada de amurg și noaptea, când au activitate maximă, pe trasee de 2-10 km, prezența și efectivul cârțiței au fost evaluate după densitatea mușuroaielor, iar soricidele au fost colectate cu ajutorul capcanelor pocnitoare, pentru animale vii și Barber. Au fost căutate și colectate cadavre ale mamiferelor insectivore, pentru examinarea ulterioară în laborator. În vederea elucidării relațiilor trofice s-au colectat excremente de arici și ingluvii ale păsărilor răpitoare nocturne. Pentru a completa datele existente a fost studiată și analizată colecția de mamifere insectivore a Institutului de Zoologie, USM.

2.3. Identificarea speciilor și analiza statistică

Toate animalele colectate au fost cântărite și efectuate măsurătorile corporale importante din punct de vedere biometric și taxonomic. Craniile au fost curățate prin macerare sau fierbere, după care au fost

efectuate 11 măsurători biometrice craniene pentru chițcani și cârțiță, 15 măsurători biometrice craniene pentru arici importante pentru taxonomia speciilor (Pucek ș.a., 1981; Murariu, 2000). Pentru fiecare caracter biometric corporal și cranian au fost calculați parametrii: valoarea medie, valorile minime și maxime, deviația standard. În scopul evidențierii semnificației diferențelor între sexe, clase de vârstă, între aceleași specii din diferite zone, între datele din anii de studiu și datele din anii precedenți, precum și între populațiile din R. Moldova cu cele din alte țări ale Europei a fost utilizată analiza K means clustering cu ajutorul programului R. În vederea diferențierii deosebirilor morfologice între indivizii adulți a fost utilizată în premieră analiza componentelor principale (PCA) în programul R, care este o tehnică larg utilizată pentru analiza seturilor mari de date cu 3 și mai multe variabile.

A fost efectuată testarea in silico cu primerii universali pentru speciile *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crociodura leucodon* și *C. suaveolens*. Pentru specia *S. araneus* s-a efectuat extragerea ADN-ului, reacția de PCR convențional, digestia cu enzime de restricție și electroforeza pe gel de agaroză. Pentru prima dată în Republica Moldova a fost utilizat instrumentul mobil Bento Lab pentru extragerea, amplificarea și vizualizarea ADN-ului.

În analiza ecologică a comunităților de insectivore au fost calculați următorii indici: abundența, frecvența, semnificația ecologică, predilecția biotopică, adaptarea antropică, similaritatea, indicele de Martonne. Pentru modelarea distribuției speciilor rare ale genului *Neomys* a fost utilizat algoritmul BioClim și librării R (Hijmans ș.a., 2022).

3. EVOLUȚIA, TAXONOMIA ȘI MORFOLOGIA SPECIILOR DE MAMIFERE INSECTIVORE DIN FAUNA REPUBLICII MOLDOVA

3.1. Evoluția mamiferelor insectivore pe teritoriul Republicii Moldova

La începutul Miocenului retragerea treptată a apelor mării Paratetis și apariția multor suprafețe continentale a permis dezvoltarea faunei terestre. Fauna fosilă de mamifere insectivore (ord. Eulipotyphla Waddell et al., 1999) din Republica Moldova include reprezentanți a două subordine (Erinaceomorpha Gregory, 1910 și Soricomorpha Gregory, 1910), 3 familii – Erinaceidae Bonaparte, 1838, Talpidae Fisher von Valdeheim, 1817 și Soricidae Gill, 1872 și 7 subfamilii (Erinaceinae, Galericinae, Desmaninae, Uropsilinae, Talpinae, Crocidosoricinae, Soricinae). Reprezentanții a trei dintre subfamilii (Erinaceinae, Talpinae, Soricinae) au supraviețuit și sunt prezenți în fauna actuală a Republicii Moldova.

Primele mamifere insectivore pe teritoriul Republicii Moldova datează din Sarmațian. Dintre siturile cu resturi fosile din Sarmațianul mediu cele mai importante, în care au fost găsite specii de insectivore, sunt Hirova (raionul Călărași), Bujor (r. Hâncești) și Calfa (r. Anenii Noi). În aceste situri a fost găsită o mare diversitate de mamifere insectivore (Rzebik-Kowalska, Lungu, 2009; Lungu, Rzebik-Kowalska, 2011). În componența faunei se remarcă specii adaptate la diferite medii de viață: riverane, palustre, păduri de luncă inundabilă, câmpii de litoral, precum și ecosisteme deschise de tipul savanelor. Din Sarmațianul tardiv, au fost găsite speciile de arici *Schizogalerix* cf. *sarmaticum* (Lungu, 1981) din situl Pitușca, *Parasorex socialis* Von Meyer, 1865 din situl Căinari. Printre soricide s-au găsit fosile de *Crusafantina* cf. *endemica*,

Anourosoricini gen. et sp. indet., *Petenya* cf. *dubia* Bachmayer et Wilson, *Asoriculus* sp. din situl Calfa (Rzebik-Kowalska, Lungu, 2009).

În perioada meoțiană fauna de insectivore a suferit modificări calitative și cantitative ale diversității speciilor (tab. 3.1). În siturile Cioburciu și Cimișlia au fost găsite resturi ale speciilor fosile *Parasorex socialis*, *Erinaceus* sp. dintre arici, *Ruemkelia* sp. din fam Talpidae, *Miosorex* sp., *Petenya* cf. *dubia*, „*Paenelimnoecus*” *repenningi* (Bachmayer et Wilson, 1970) dintre soricide (Rzebik-Kowalska, Lungu, 2009, Lungu, Rzebik-Kowalska, 2011).

Tabelul 3.1. Poziția stratigrafică a siturilor și speciile fosile de mamifere insectivore găsite

Epoca	Subdiviziune	Subetaj	Situri	Specii fosile
Miocen târziu (11,6-5,33)	Sarmațian (13-8)	Mediu (Basarabian)	Hirova Calfa, Bujor	<i>Schizogalerix</i> (<i>Galerix</i>) <i>sarmaticum</i> , <i>Postpalerinaceus</i> sp., <i>Heteroseorex</i> aff. <i>sansaniensis</i> , <i>Talpa minuta</i> , <i>Sorex</i> sp., <i>Dinosorex gricivensis</i>
		Tradiv (Chersonian)	Căinari, Pitusca Cioburciu Cimișlia	<i>Schizogalerix</i> (<i>Galerix</i>) <i>sarmaticum</i> , <i>Ruemkelia</i> sp., <i>Miosorex</i> sp., <i>Petenia</i> cf. <i>dubia</i> , „ <i>Paenelimnoecus</i> ” <i>repenningi</i> , <i>Parasorex socialis</i>
	Meoțian 8,5 – 7		Leordoaia	<i>Erinaceus</i> sp., <i>Crusafontina</i> cf. <i>kormosi</i> , <i>Mygalina</i> sp.
	Ponțian 7,2-5,3		Etulia, Găvănoasa, Lucești, Musaitu	<i>Talpa</i> sp., <i>Talpa minor</i> , <i>Desmana</i> sp., <i>Soricidae</i> , <i>Desmana thermalis</i> , <i>Erinaceus</i> sp.
Pliocen (5,33-2,58)	Timpuriu	Kimerian (Molodvean)	Tătărești, Trifești, Etulia, Pelinei, Văleni	<i>Desmana</i> sp., <i>Sorex</i> sp., <i>Talpa minor</i>
	Mediu	Kujalnikian (Harpovean)	Brânzeni, Corjeuți, Duruitoarea, Rașcov, Costești, Cișmichioi	<i>Talpa europaea</i> , <i>Sorex arcticus</i> , <i>Desmana thermalis</i> , <i>Desmana</i> sp., <i>Erinaceus</i> sp.
	Tardiv		Salcia, Lucești	<i>Desmana</i> sp., <i>Desmana moldavica</i> , <i>D. meridionalis</i>
Pleistocen (2,58-11700)	Timpuriu	Gelasian 2,58-1,8 MA Calabrian 1,8 MA -78100	Lucești	<i>Talpa</i> sp, <i>Desmana</i> sp., <i>Soricidae</i>
	Mediu	Chibanian 78100-12600	Brânzeni, Climăuți, Cosăuți, Buzdujeni, Ciuntu	<i>Erinaceus europaeus</i> , <i>Sorex arcticus</i> , <i>Sorex</i> sp., <i>Talpa europaea</i> , <i>S. alpinus</i> , <i>Crocidura leucodon</i>
	Tardiv	Tarantian 12600-11700	Soroca	<i>Erinaceus</i> sp., <i>Sorex</i> sp., <i>Talpa europaea</i>
Holocen 11700- prezent	Greenlandian 11,650 – 8,326 ani Northgrippian 8,326 – 4,200 ani Meghalayan 4,200 – prezent		Brânzeni, Bădragii Vechi, Soroca, Florești, Vulcănești	<i>Erinaceus europaeus</i> , <i>Talpa europaea</i> , <i>Sorex</i> sp., <i>Crocidura leucodon</i> , <i>C. suaveolens</i>

Diversitatea mare a reprezentanților fam. Erinaceidae din siturile fosile din Moldova confirmă opinia că Miocenul a fost epoca aricilor (Rzebik-Kowalska, Lungu, 2009). După turnoverul faunistic

Grande Coupure primii imigranți în Europa au fost membrii subfam. Galericinae (arici fără spini), prezenți și în Moldova prin gen. *Schizogalerix*. La limita Miocen-Pliocen evenimentele climatice, manifestate prin răcire și aridizare au fost cauza dispariția subfamiliei Galericinae în Europa.

În Miocen a avut loc o diversificare substanțială a fam. Talpidae, care, de asemenea, era mult mai abundentă în genuri și specii decât în prezent. În timpul Miocenului peste 45 de specii au populat Europa și cca 7 specii în Moldova. Actualmente, în Europa populează doar șapte specii, iar în Moldova o singură specie larg răspândită – cârțița *Talpa europaea*.

Trei subfamilii de Soricidae (Crocidosoricinae, Soricinae și Allosoricinae) sunt reprezentate în înregistrările fosile miocene ale Europei și două (Crocidosoricinae și Soricinae) – în Republica Moldova. Subfam. Crocidosoricinae a dispărut din fauna noastră până la sfârșitul Miocenului, la fel ca și fam. Heterosoricidae, reprezentată de o singură specie – *Dinosorex gricivensis* (fig. 3.1).

În Pliocen a avut loc retragerea mării Pontice, în urma căreia a început formarea râurilor pe un platou de altitudine joasă. Din Pliocenul mediu al republicii, siturile Tătărești, Lucești, Trifești, Etulia, Văleni etc. au fost găsite fosile ale taxonilor *Desmana* sp., *Talpa minor* Freudenberg 1914, *Sorex* sp. (David s.a, 1982). Reprezentanții gen. *Desmana* și *Sorex* erau specii cu preferință pentru habitatele umede și malurile bazinelor acvatice.

La începutul Pleistocenului are loc adâncirea semnificativă a văilor, formarea canioanelor și meandrelor, clima era caldă de tip mediteraneean, în general uscată, dar cu perioade de umiditate intensă. La sfârșitul Pleistocenului timpuriu climatul se răcește, iar în Pleistocenul mediu complexe faunistice suferă schimbări drastice în urma celor două mari glaciațiuni Mindel și Riss. Astfel, în Pleistocenul tardiv pe teritoriul Republicii Moldova persista o clima periglaciară, peisajul reprezenta o câmpie colinară carstică, de stepă rece, fără păduri (David ș. a, 1982). Are loc apariția speciilor actuale *Talpa europaea* Linnaeus, 1858, *Sorex arcticus* Kerr, 1792, *S. alpinus* Schinz, 1837, fosilele cărora au fost găsite în siturile Cosăuți și Climăuți (tab. 3.1). Mamiferele mici sunt un indicator important al paleoclimii Republicii Moldova și sunt foarte reprezentative din punct de vedere ecologic și paleogeografic în elucidarea procesului de evoluție și determinare a paleoclimii într-o anumită zonă. Sub aspect ecologic și paleogeografic componența complexului faunistic evidențiat cuprinde reprezentanți ai diferitor tipuri de peisaje naturale: de tundra-stepă, tundra, ai zonelor subarctică și alpină (*S. arcticus*, *S. alpinus*), ai pădurilor locale din preajma bazine acvatice, precum și specii ubicviste (*T. europaea*).

În Holocen, după încălzire, clima devine moderat continental, are loc retragerea speciilor nordice (*E. europaeus*, *S. arcticus*) spre nord, iar a celor montane (*S. alpinus*) spre refugiile alpine. Condițiile climatice din decursul Holocenului au fost variabile în timp și spațiu, s-au stabilit condițiile climatice existente în prezent, iar componența specifică a faunei de mamifere insectivore era similară cu cea din prezent. În siturile arheologice Brânzeni, Soroca, Florești, Vulcănești, Tudorova până în straturile culturilor din evul mediu au fost găsite speciile actuale *E. europaeus*, *T. europaea*, *Sorex* sp., *C. leucodon*, *C. suaveolens* (David, 1973). Resturile de arici identificate ca *E. europaeus*, probabil aparțineau complexului

aricilor est-europeni (*E. concolor/roumanicus*), însă pentru diferențierea morfologică exactă sunt necesare piese craniene intacte.

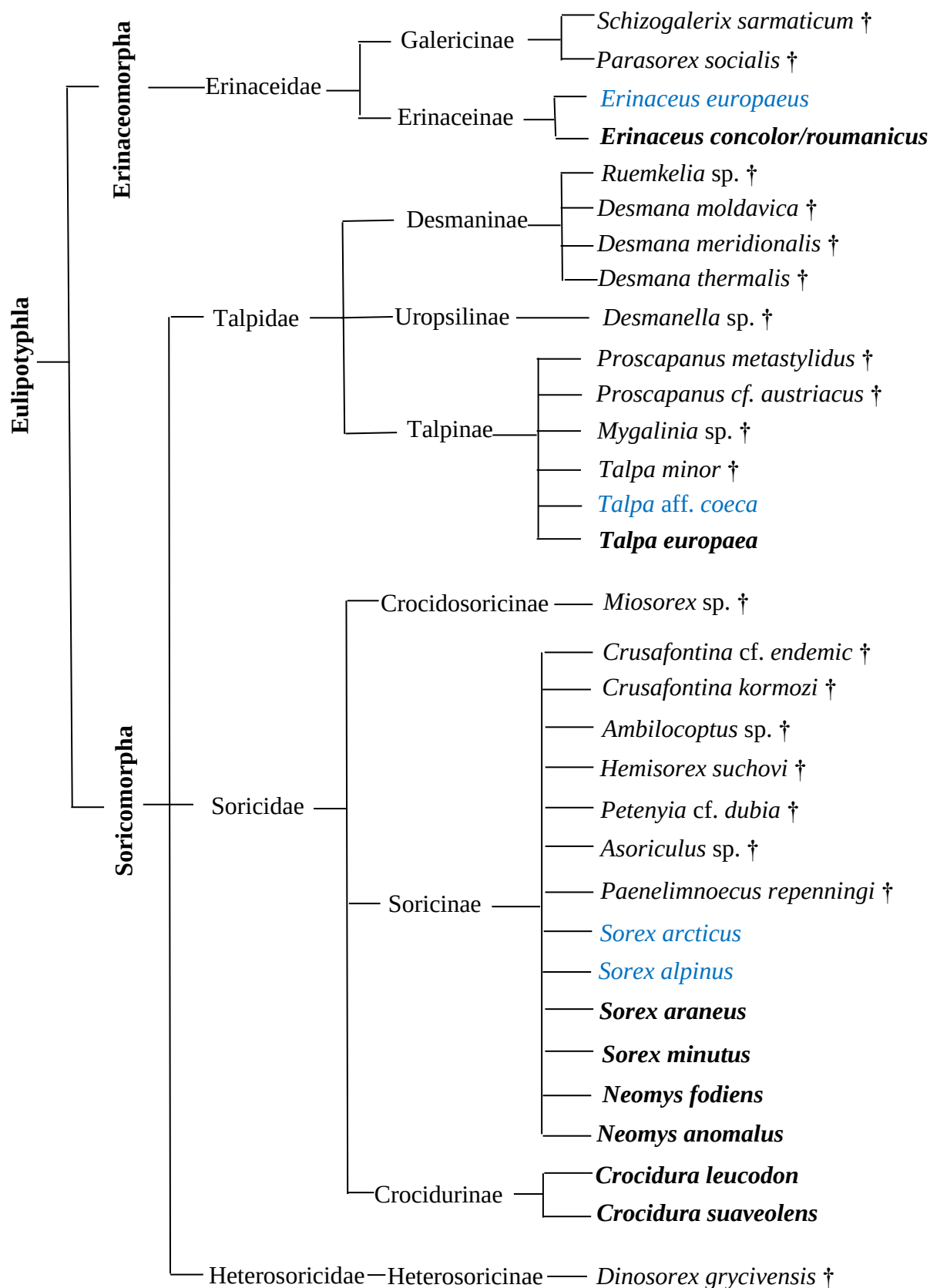


Figura 3.1. Evoluția și conexiunile filogenetice ale mamiferelor insectivore pe teritoriul Republicii Moldova († – extinct, **albastru** – specii actuale din alte regiuni, **Bold** – speciile prezente pe teritoriul republicii Moldova)

Așadar, procesul de evoluție a mamiferelor insectivore pe teritoriul Republicii Moldova a început din Miocenul mediu cu o diversitate mult mai mare a reprezentanților tuturor familiilor și subfamiliilor, inclusiv dispărute (fam. Heterosoricidae, subfam. Crocidosoricinae). Începând cu sfârșitul Miocenului de pe teritoriu actual al republicii au dispărut cca 20 de specii din 6 subfamili (fig. 3.1). În perioadele glaciare și periglaciare teritoriul Moldovei a fost populat de specii, care în prezent locuiesc în zone cu climat rece (*Erinaceus europaeus*, *Sorex arcticus*) sau montan (*Sorex alpinus*), iar în perioadele cu climat cald se întâlneau specii mediteraneene (*Talpa caeca*). Actualmente, în R. Moldova populează doar 8 specii de mamifere insectivore din 2 subordine, 3 familii și 4 subfamili (fig. 3.1).

3.2. Taxonomia și morfologia speciilor de mamifere insectivore

În Republica Moldova populează 8 specii de mamifere insectivore din 2 subordine, 3 familii și 5 genuri. Este prezentată cheia de determinare a familiilor, genurilor și speciilor ordinului Eulipotyphla.

Clasa Mammalia Linnaeus, 1758

Ordinul Eulipotyphla Waddell et al., 1999

Subordinul Erinaceomorpha Gregory, 1910

Familia Erinaceidae Bonaparte, 1838

Genul *Erinaceus* Linnaeus, 1758

1. *Erinaceus roumanicus* Barret-Hamilton, 1900

Subordinul Soricomorpha Gregory, 1910

Familia Talpidae Gray, 1825

Genul *Talpa* Linnaeus, 1758

2. *Talpa europaea* Linnaeus, 1758

Familia Soricidae Fischer, 1814

Genul *Sorex* Linnaeus, 1758

3. *Sorex araneus* Linnaeus 1758
4. *Sorex minutus* Linnaeus, 1766

Genul *Neomys* Kaup, 1829

5. *Neomys fodiens* (Pennant, 1771)
6. *Neomys milleri* Mottaz, 1907

Genul *Crocidura* Wagler, 1832

7. *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780)
8. *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1780)

Au fost întocmite cheile de determinare a familiilor, genurilor și speciilor de mamifere insectivore în baza caracterelor morfologice corporale și craniene.

3.2.1. Familia Erinaceidae Bonaparte, 1838

În fauna republicii familia aricilor este reprezentată de un gen cu o singură specie.

***Erinaceus roumanicus* Barret-Hamilton, 1900 – Arici dunărean**

Are corpul robust, destul de greoi, fără o delimitare clară între cap și trunchi. Partea dorsală și laturile corpului sunt acoperite cu țepi lungi de cca 3 cm. Abdomenul are o culoare închisă, aproape neagră, iar pe piept și gât este o pată albă, albicioasă sau alb-murdară, care poate avea formă și dimensiune diferite. Masculii au de obicei greutatea și dimensiunile corporale mai mari decât femelele, diferențele între sexe fiind semnificative la lungimea corpului și greutate ($p \leq 0.05$). Datele biometrice externe ale indivizilor *E. roumanicus* din Republica Moldova studiate în ultimii 10 ani ($n=36$) au arătat limite mai largi ale tuturor caracterelor în comparație cu datele anterioare din Moldova (Lozan, 1975). În general, toate caracterele se încadrează în valorile indicate pentru Europa Centrală (Pucek ș.a., 1981; Murariu, 2000).

Parametrii cranieni variază în limite mici pe teritoriul Moldovei (tab. 3.2). Coeficientul de variație este mai mare la lungimea condilobazală, lățimea zigomatică, lățimea cutiei craniene și lungimea mandibulei (peste 3,2), iar la alte măsurători craniene se situează între 0,16 și 2,19. Valorile indicilor nazal, maxilar și mandibular variază ușor cu valoarea scăzută a coeficientului de variație.

Tabelul 3.3. Măsurătorile craniene ale speciei *E. roumanicus* din Republica Moldova ($n=42$)

Parametru	Medie, mm	min-Max, mm	DS	ES	CV
LCB	53,49	50,86-55,88	2,039	0,832	4,157
LR	30,26	29,25-31,47	0,926	0,378	0,857
LMS	27,04	25,22-28,80	1,388	0,525	1,926
LSNM	4,92	3,74-6,39	0,973	0,435	0,947
DO	13,16	12,46-13,96	0,629	0,238	0,395
LZ	33,28	31,88-36,82	1,876	0,766	3,519
CIO	14,79	13,44-16,46	0,949	0,359	0,901
LRa	11,71	11,02-12,04	0,409	0,167	0,168
LRp	21,79	20,22-23,39	1,229	0,502	1,513
LCC	26,05	22,51-28,88	2,186	0,826	4,779
HC	17,98	17,2-18,9	0,725	0,296	0,526
LM	41,73	39,84-44,98	1,797	0,599	3,229
LMI	22,58	19,34-24,01	1,479	0,523	2,189
LRC	19,56	17,45-21,89	1,393	0,441	1,940
HM	12,38	10,55-14,03	1,166	0,369	1,360
IN	4,045	2,97-4,78	0,592	0,769	0,385
IMN	1,255	1,14-1,39	0,011	0,107	0,053
IM	0,721	0,69-0,77	0,031	0,013	0,001

Analiza morfologică a oaselor craniene, în special a mandibulei, confirmă lipsa speciei *E. europaeus* în republică și prezența unei specii din complexul aricilor estici. La indivizii studiați din Moldova lungimea suturii nazo-maxilare variază între 3,74-6,39 mm, ceea ce este specific pentru morfotipul *roumanicus*, care are o sutură nazo-maxilară lungă (Krystufek, 2002), în timp ce la *E. concolor* această sutură este foarte scurtă sau absentă (fig. 3.2).

Indicii nazal, maxilar și mandibular sunt considerați mai eficienți în diferențierea speciei *E. europaeus* de speciile estice, însă, acești indici se suprapun semnificativ între *E. concolor* și *E. roumanicus*. Prin urmare, diferențierea speciilor de arici estici în funcție de sutura nazo-maxilară (Krystufek, 2002) s-a dovedit a fi cea mai fiabilă metodă de diagnostic.

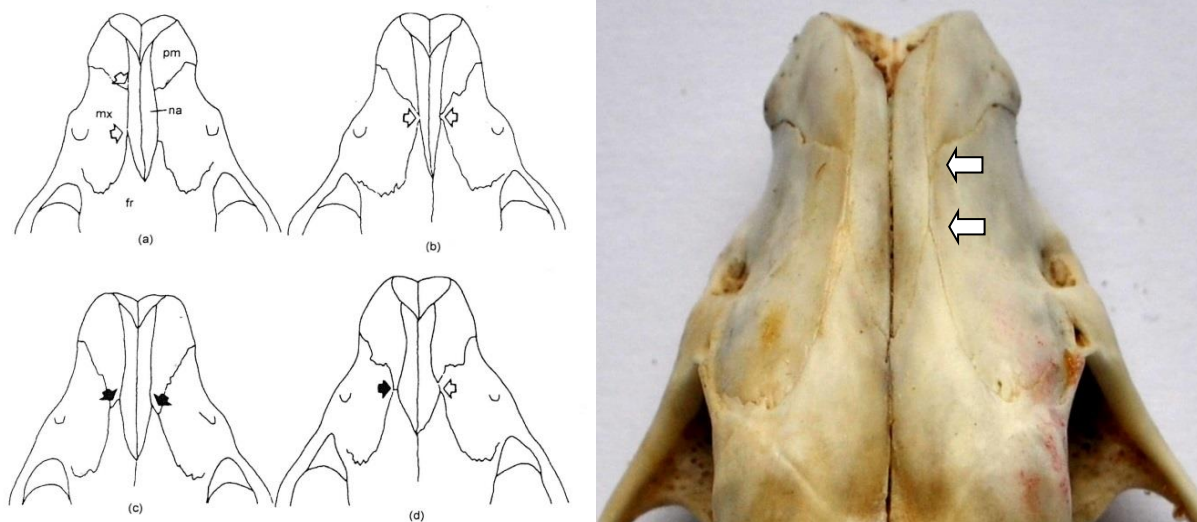


Figura 3.2. Sutura nazo-maxilară la *E. roumanicus* (a) și *E. concolor* (b,c,d) (după Krystufek, 2002, stânga) și la indivizi arici din R. Moldova (foto dreapta, original)

Așadar, după forma și mărimea petelor albe ventrale, morfologia mandibulei, indicii nazal, maxilar și mandibular, precum și lungimea suturii nazo-maxilare, teritoriul Republicii Moldova este populat de specia *Erinaceus roumanicus*.

3.2.2. Familia Talpidae Gray, 1825

În fauna R. Moldova există un singur gen cu o singură specie larg răspândită pe tot teritoriul în majoritatea tipurilor de ecosisteme terestre.

***Talpa europaea* Linnaeus, 1758 – Cârtiță.** Evoluția în direcția adaptării la modul de viață subteran și specializarea înaltă pentru săpat a dus la modificarea profundă a morfologiei cârtiței. Ca instrument de săpat servesc labele anterioare, întoarse cu palmele în afară, formate din oase scurte, late și turtite. Date biometrice (n=4): lungimea corpului – 109-152 mm, coada – 26,8-34,4 mm, tarsul – 18,2-21,3 mm, greutatea – 72,4-101,7 g, lungimea condilobazală – 34,5-35,8 mm, lățimea cutiei craniene 15,8-16,1 mm, înălțimea cutiei craniene 9,9-10,2 mm, lungimea șirului de molari superiori 12,4-13,1 mm (35,9-36,6% din lungimea condilobazală), lungimea mandibulei 22,6-24,2 mm, înălțimea ramurii mandibulare 7,4-7,7 mm. Masculii au de obicei greutatea și dimensiunile corporale mai mari decât femelele. Pe teritoriul republicii populează subspecia *T. europaea europaea*.

3.2.3. Familia Soricidae Fischer, 1814

În fauna mondială până în prezent sunt descrise cca 380 specii de chițcani din 26 genuri. În fauna R. Moldova populează 6 specii din 3 genuri.

***Sorex araneus* Linnaeus, 1758 – chițcan comun** are o răspândire largă în regiunea Paleartică din insulele Britanice prin Europa Centrală, de Nord și de Est în Asia până la lacul Baikal, iar la nord până la țărmul Mării Arctice. În Republica Moldova este o specie comună și cea mai răspândită dintre soricide. Este un mamifer de talie mica cu botul alungit sub formă de trompă.

Indivizii din Moldova au măsurătorile biometrice corporale care se încadrează în limitele indicate pentru România și Europa Centrală (tab. 3.3). Limitele minime și maxime sunt mai largi decât cele indicate pentru Moldova anterior (Lozan, 1975;), iar limita minima a majorității măsurătorilor este mai scăzută decât valorile menționate pentru alte regiuni (Murariu., 2014; Pucek ș.a., 1981). În urma comparației valorilor caracterelor biometrice între indivizii adulți și subadulți, au fost găsite diferențe semnificative ($p \leq 0,05$) la lungimea corpului, greutate, lungimea condilobazală și înălțimea cutiei craniene (tab. 3.4). Alte caractere morfologice se schimbă foarte puțin odată cu vârsta.

În vederea elucidării grafice a deosebirilor valorilor parametrilor morfologici între indivizii adulți și subadulți, la care au fost găsite diferențe statistic semnificative (lungimea corpului, greutate și lungimea condilobazală) a fost efectuată analiza K means clustering cu ajutorul programului R (fig. 3.3). O analiză generală efectuată pentru toate cele 3 caractere biometrice vizate indică o separare clară între adulți și subadulți fără a se suprapune. Acest fapt denotă că separarea prin intermediul algoritmului K-means clustering, calculat pe baza măsurătorilor, reprezintă un parametru foarte bine diferențiat. De asemenea, se observă diapazonul mai larg al valorilor caracterelor biometrice la adulți, în special la lungimea corpului și greutate, ceea ce denotă o variabilitate mare a acestora pe parcursul ciclului vital, care poate fi explicată și prin fenomenul lui Dehnel.

Tabelul 3.3. Valorile caracterelor biometrice ale speciei *S. araneus*

Parametru	Media $\pm$ DS (n=422)	min-Max	Media $\pm$ DS ad. (n=186)	Media $\pm$ DS sad. (n=236)
LCorp, mm	66,16 $\pm$ 5,65	53,1-79,5	68,12 $\pm$ 5,78	63,46 $\pm$ 4,22*
LCd, mm	37,52 $\pm$ 4,41	27,7-54,0	36,91 $\pm$ 4,85	37,44 $\pm$ 3,65
LTars, mm	12,6 $\pm$ 0,67	10,9-14,6	12,73 $\pm$ 0,66	12,42 $\pm$ 0,66
G, g	7,83 $\pm$ 1,75	5,0-14,3	8,67 $\pm$ 1,79	6,65 $\pm$ 0,69*
LCB, mm	18,89 $\pm$ 0,69	17,27-20,0	19,15 $\pm$ 0,58	18,27 $\pm$ 0,56*
LCC, mm	9,67 $\pm$ 0,40	8,45-10,9	9,76 $\pm$ 0,42	9,51 $\pm$ 0,29
HCC, mm	6,02 $\pm$ 0,59	3,84-7,2	6,17 $\pm$ 0,44	5,76 $\pm$ 0,75*
CIO, mm	4,12 $\pm$ 0,32	3,56-5,69	4,11 $\pm$ 0,24	4,13 $\pm$ 0,41
LDS, mm	7,49 $\pm$ 0,44	5,59-8,15	7,63 $\pm$ 0,27	7,34 $\pm$ 0,54
LMS, mm	4,71 $\pm$ 0,38	3,58-5,26	4,68 $\pm$ 0,39	4,73 $\pm$ 0,37
LPS, mm	2,85 $\pm$ 0,49	2,01-3,92	3,05 $\pm$ 0,49	2,83 $\pm$ 0,4
LM, mm	10,19 $\pm$ 0,42	9,2-11,4	10,25 $\pm$ 0,41	10,1 $\pm$ 0,43
LMt, mm	12,49 $\pm$ 0,49	11,27-13,41	12,64 $\pm$ 0,47	12,35 $\pm$ 0,49
HRM, mm	4,98 $\pm$ 0,32	4,0-5,6	5,02 $\pm$ 0,31	4,93 $\pm$ 0,33
LDI, mm	5,67 $\pm$ 0,31	4,82-6,23	5,69 $\pm$ 0,28	5,65 $\pm$ 0,34

Notă: * - diferențe semnificative între indivizii adulți și subadulți

În urma analizei morfologice comparative între indivizii adulți colectați în perioada martie – august (n=73) și septembrie – noiembrie (n=113), la parametrii lungimea corpului, greutate, lungimea condilobazală, lățimea cutiei craniene și înălțimea acesteia, s-au constatat diferențe semnificative ($p \leq 0,05$) între cele două grupuri de adulți. Relevanța diferențelor între parametrii morfologici ai celor două grupuri a fost evidențiată și prin analiza componentelor principale (PCA) în programul R. Diferențele între valorile medii ale celor 5 parametri variază între 6,3% și 8,1%, fiind mai mici la indivizii adulți din perioada de

toamnă, fapt care confirmă existența fenomenului lui Dehnel la chițcanii comuni din Republica Moldova. Acest fenomen include micșorarea greutateii corpului, a dimensiunilor cutiei craniene, a volumului și greutateii creierului și altor organe interne, care reprezintă o pregătire a organismului pentru perioada de iarnă, când hrana, reprezentată de nevertebrate, este mult mai puțin disponibilă.

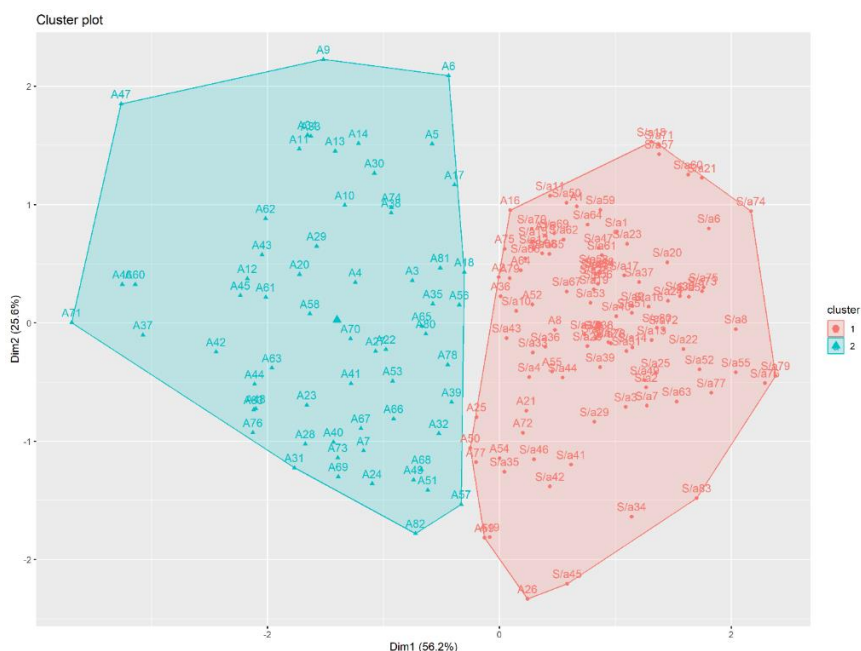


Figura 3.3. Comparația măsurătorilor biometrice între indivizii adulți (albastru) și subadulți (roșu) la 3 caractere morfologice

S. araneus este o specie model pentru studii de ecologie și evoluție. Există o singură subspecie, care populează și teritoriul republicii Moldova – *S. araneus araneus*. Însă, are un cariotip variabil cu numărul diploid de cromozomi cuprins între 20 și 33, având un polimorfism pronunțat al cromozomului robertsonian și tendința de a forma rase cromozomiale locale (Zima s.a., 1996).

***Sorex minutus* Linnaeus 1766 – chițcan pitic** are un areal vast, din Insulele Britanice și Iberia la vest până prin aproape toată Europa continentală și Siberia. Este asemănător cu chițcanul comun după aspectul exterior, fiind mai mic, cu craniul mai alungit și mai îngust. Valorile caracterelor morfologice (tab. 3.4) se încadrează în limitele indicate pentru populațiile din Europa Centrală și de Est. Pe teritoriul republicii populează subspecia nominală *Sorex minutus minutus*, arealul căreia include Europa Centrală și de Nord.

În cadrul cercetărilor au fost studiate colecția de vertebrate terestre a Institutului de Zoologie. În total au fost studiați 109 indivizi de chițcan comun (*Sorex araneus*) și 25 indivizi de chițcan pitic (*S. minutus*). Datele biometrice înregistrate se încadrează în cele menționate pentru chițcanii comuni din nord-vestul României, Ucraina și populațiile din diverse zone ale Europei Centrale.

***Neomys fodiens* (Pennant, 1771) – chițcan de apă.** Arealul speciei cuprinde majoritatea țărilor europene până la Marea Ohotsk și insula Sahalin. Pe teritoriul republicii *N. fodiens* nu a fost semnalat de cca 90 de ani. După 2000 specia a fost semnalată o singură dată în Rezervația „Pădurea Domnească” (Munteanu, 2007). Este cel mai mare chițcan din fauna Europei. Culoarea spatelui este neagră sau cafeniu-

închisă, abdomenul este alb sau alb-gălbui. Coadă este bicoloră, iar partea inferioară pe întreaga lungime, cât și laturile laterale ale labelor posterioare sunt prevăzute cu un șir de peri lungi și deși sub formă de franjuri. În perioada de studiu 2003-2022 nu a fost colectat nici un individ de *N. fodiens*. Cercetări asupra acestei specii au fost efectuate în anii 1995-1997 în două localități ale bazinului Someșului Mic, județul Cluj, România (Nistoreanu, 2006).

Tabelul 3.4. Valorile caracterelor biometrice ale speciei *S. minutus* (n=78)

Parametru	Media±DS	min-Max
LCorp, mm	Media±DS	min-Max
LCd, mm	51,65±5,54	41,4-63,6
LTars, mm	34,18±3,77	27,1-43,5
G, g	10,64±0,69	9,1-12,5
LCB, mm	3,95±1,18	2,5-6,7
LCC, mm	15,43±0,58	14,7-16,6
HCC, mm	7,52±0,28	7,1-8,3
CIO, mm	4,85±0,33	4,2-6,4
LDS, mm	3,29±0,39	2,4-4,5
LMS, mm	6,11±0,76	5,5-8,2
LPS, mm	3,46±0,29	3,05-3,9
LM, mm	2,47±0,27	2,01-2,8
LMt, mm	7,59±0,42	6,6-8,7
HRM, mm	9,43±0,35	8,7-9,8
LDI, mm	3,44±0,27	2,9-4,03

***Neomys milleri* Mottaz, 1907 – chițcan de mlaștină.** Limita de est a arealului ajunge până în Spania și Franța, la nord până în sudul Germaniei, Grecia este limita sudică și spre est ajunge până în Ucraina și vestul Asiei Mici. Pe teritoriul republicii a fost înregistrat doar în habitatele umede. Este asemănător cu *N. fodiens*, însă are dimensiuni mai mici, cate, totuși, se suprapun parțial. Franjurile de peri denși și aspri acoperă partea ventrală a cozii doar pe treimea apicală, iar cele de pe laturile tălpilor sunt mai reduse.

Valorile biometrice ale indivizilor studiați (tab. 3.5) au limitele mai largi ale lungimii tarsului, greutateii și constricției interorbitale, limita maximă a lungimii corpului mai mare, limita minimă mai mică la lungimea cozii și cea condilobazală în comparație cu cercetările anterioare (Lozan, 1975).

Tabelul 3.5. Datele biometrice ale speciei *N. milleri* (n=32)

Parametru	Media±DS	min-Max
LCorp, mm	77,60±5,41	69,4-84,9
LCd, mm	46,39±2,66	42,5-51,6
LTars, mm	15,33±0,78	13,8-16,6
G, g	12,45±2,44	9,0-18,0
LCB, mm	20,22±0,33	19,7-20,8
LCC, mm	10,19±0,25	9,8-10,6
HCC, mm	6,34±0,83	4,6-7,3
CIO, mm	4,38±0,52	3,0-5,0
LDS, mm	8,99±0,16	8,7-9,2
LMS, mm	5,4±0,11	5,2-5,6
LPS, mm	3,6±0,13	3,4-3,8
LM, mm	11,04±0,53	10,2-12,0
LMt, mm	13,29±0,34	12,8-13,7
HRM, mm	4,84±0,45	4,1-5,5
LDI, mm	6,08±0,19	5,8-6,3

Datele se încadrează în cele indicate pentru Europa Centrală și de Est (Murariu, 2000; Pucek ș.a., 1981). *Neomys milleri* a fost considerată subspecie a *N. anomalus* Cabrera, 1907 și doar recent ridicată la nivel de specie în urma cercetărilor de genetică și biologie moleculară (Igea ș.a., 2015).

***Crocidura leucodon* (Hermann, 1780) – chițcanul de câmp** este răspândit în toată zona Palearctică, cu excepția Angliei, Spaniei și nordului Africii. Colorația spatelui este întunecată, iar abdomenul este alb sau alb-murdar, creând un contrast puternic cu o linie de demarcare bine delimitată, care caracterizează specia. Craniul este puternic, cu partea rostrală mai masivă în comparație cu *S. araneus*, care are dimensiuni similare. Datele biometrice ale chițcanului de câmp studiați (tab. 3.6) au limitele mai largi la lungimea corpului, lungimea cozii, lungimea condilobazală și constricția interorbitală în comparație cu datele anterioare (Lozan, 1975) și se încadrează în datele indicate pentru Europa Centrală și de Est (Murariu, 2000; Nistoreanu, 2000; Pucek ș.a., 1981). Pe teritoriul republicii populează subspecia nominală *Crocidura leucodon leucodon* cu cea mai mare răspândire în cadrul arealului.

Tabelul 3.6. Datele biometrice ale speciei *C. leucodon* (n=126)

Parametru	Media±DS	min-Max
LCorp, mm	66,5±4,90	57,2-75,8
LCd, mm	29,49±3,11	21,4-35,5
LTars, mm	11,54±0,51	10,7-12,5
G, g	7,71±1,44	5,2-11,0
LCB, mm	18,37±0,74	17,1-19,5
LCC, mm	8,96±0,86	7,3-10,35
HCC, mm	5,02±0,48	3,9-6,5
CIO, mm	4,38±0,76	3,0-5,8
LDS, mm	6,78±0,32	6,4-7,3
LMS, mm	4,53±0,46	3,9-5,1
LPS, mm	2,25±0,26	2,0-2,62
LM, mm	10,29±0,43	9,2-10,8
LMt, mm	12,33±0,57	11,3-13,1
HRM, mm	5,01±0,51	4,1-6,0
LDI, mm	5,86±0,27	5,1-6,3

***Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) – chițcanul de grădină** are o răspândire largă în toată zona Palearctică și nordul Africii. Este un chițcan de talie mică cu craniul evident mai mic decât la chițcanul de câmp, partea rostrală mai scurtă, cutia craniană mai rotunjită. Valorile măsurătorilor biometrice craniene la cele două specii ale gen. *Crocidura* practic nu se suprapun și acestea pot fi ușor diferențiate chiar și după unele elemente separate ale craniului. Datele biometrice ale chițcanului de grădină studiați au limitele mai mici la lungimea corpului, lungimea cozii și lungimea labei, mai largi la lungimea condilobazală și înălțimea cutiei craniene în comparație cu datele anterioare (Lozan, 1975), și se încadrează în datele existente pentru România și Europa Centrală (Murariu, 2000; Nistoreanu 2000; Pucek ș.a., 1981). Este o specie răspândită și cu variații mari morfologice, care a fost adesea confundată cu *C. russula*. Sunt acceptate 7 subspecii, iar în Republica Moldova se întâlnește forma nominală *Crocidura suaveolens suaveolens*, arealul căreia include Europa Centrală, de Est și Rusia.

4. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE SPECIILOR DE MAMIFERE INSECTIVORE

4.1. Structura demografică a speciilor de mamifere insectivore

Cercetările populaționale au inclus analiza parametrilor biostatistici ai populației, cum sunt rata sexelor și distribuția grupelor de vârstă, care reprezintă caracteristicile populației unei specii. La speciile din fam. Soricidae a fost analizat raportul de sexe în perioada reproductivă (februarie-iulie) și în cea postreproductivă (august-decembrie) la indivizii adulți și subadulți în diverse tipuri de ecosisteme.

În perioada reproductivă rata sexelor variază în dependență de specie: la *S. araneus* masculii predomină cu 65,4% la indivizii adulți și 55,04% la indivizii subadulți; la *S. minutus* masculii predomină cu 55,68% la indivizii adulți și 50,9% la indivizii subadulți; la *N. milleri* masculii predomină cu 51,2% la indivizii adulți și 55,5% la indivizii subadulți; la *C. leucodon* masculii predomină cu 58,58% la indivizii adulți, iar la indivizii subadulți predomină femelele cu 52,2%; la *C. suaveolens* masculii predomină cu 59,93% la indivizii adulți și 50,87% la indivizii subadulți. În diverse ecosisteme rata sexelor la speciile de chițcani este diferit în funcție de preferințele biotopice și activitatea indivizilor (tab. 4.1).

Tabelul 4.1 Rata sexelor (%) speciilor de chițcani în perioada reproductivă pe tipuri de ecosisteme

Ecosistem	Pădure				Lizieră				Palustru				Perdea forestieră				Agrocenoză			
Vârstă	adulți		subad		adulți		subad		adulți		subad		adulți		subad		adulți		subad	
Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>S. araneus</i>	57,1	42,9	60	40	66,7	33,3	54,5	45,5	59,1	40,9	52,6	47,4	72,7	27,3	52,6	47,4	71,4	28,6	55,5	44,5
<i>S. minutus</i>	55,5	44,5	50	50	66,1	43,9	51,4	48,6	46,2	53,8	51,4	48,6	63,6	36,4	-	-	50	50	-	-
<i>N. milleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	51,2	48,8	55,5	44,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. leucodon</i>	53,3	46,7	52,6	47,4	47,6	52,4	40	60	52,6	47,4	48,6	51,4	66,7	33,3	-	-	72,7	27,3	50	50
<i>C. suaveolens</i>	-	-	-	-	70,6	29,4	-	-	66,7	33,3	50	50	58,3	41,7	50	50	51,9	48,2	52,6	47,4

În perioada de toamnă, postreproductivă, rata generală a sexelor oscilează în jurul valorii de 1:1 sau este în favoarea femelelor: la *S. araneus* femelele predomină cu 55,52% la indivizii adulți și 51,12% la indivizii subadulți; la *S. minutus* masculii predomină cu 50,91% la indivizii adulți și femelele – cu 53,32% la indivizii subadulți; la *N. milleri* femelele predomină cu 63,6% la indivizii adulți și 51,4% la indivizii subadulți; la *C. leucodon* femelele predomină cu 52,32% la indivizii adulți, și 52,7% la indivizii subadulți; la *C. suaveolens* femelele predomină cu 65,4% la indivizii adulți și masculii predomină cu 70,37% la indivizii subadulți. În diverse ecosisteme se observă oscilații destul de mari ai ratei sexelor, fapt care poate fi explicat prin activitatea intensă de migrație a indivizilor în perioada august – decembrie. În perioada postreproductivă indivizii ambelor sexe migrează intens în căutarea biotopurilor favorabile, își stabilesc sectoarele individuale pentru supraviețuirea cu succes în perioada de iarnă.

Tabelul 4.2. Rata sexelor (%) speciilor de chițcani în perioada postreproductivă pe tipuri de ecosisteme

Ecosistem	Pădure				Lizieră				Palustru				Perdea forestieră				Agrocenoză			
Vârstă	adulți		subad		adulți		subad		adulți		subad		adulți		subad		adulți		subad	
Specie	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>S. araneus</i>	37,5	62,5	43,8	56,2	33,3	66,7	52,4	47,6	41,6	58,4	44,7	55,3	50	50	42,9	57,1	60	40	55,6	44,4
<i>S. minutus</i>	44,4	55,6	47,4	52,6	25	75	52,6	47,4	53,33	46,7	45,8	54,2	81,8	18,2	47,6	52,4	50	50	40	60
<i>N. milleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	35,3	64,7	45,9	54,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. leucodon</i>	43,8	56,2	48,4	51,6	49,2	50,8	51,2	48,8	30,8	69,2	42,9	57,1	60	40	50	50	54,6	45,4	45	55
<i>C. suaveolens</i>	-	-	-	-	19,4	80,6	87,8	12,2	25	75	51,2	48,8	66,7	33,3	75,8	24,2	27,3	72,7	66,7	33,3

Structura de vârstă a populației. La începutul perioadei reproductive (februarie-martie) populațiile de chițcani pe parcursul întregii perioade de studiu au fost reprezentați de indivizi adulți. Primii indivizi subadulți au fost semnalati în prima decadă a lunii mai, iar în iunie-iulie aceștia constituiau 16,7%-34,6% din populațiile speciilor. La speciile *S. minutus* și *C. suaveolens* în unele ecosisteme au fost înregistrați doar indivizi adulți. În habitatele optime pentru toate speciile de chițcani proporția subadulților a fost similară și a constituit peste 30%. În ecosistemele mai puțin productive, cum sunt perdelele forestiere și unele tipuri de agroceenoze, ponderea subadulților a constituit mai puțin de 27% (tab. 4.3).

Tabelul 4.3. Distribuția claselor de vârstă (%) la soricide în perioada reproductivă în diverse ecosisteme

Ecosistem	Pădure		Lizieră		Palustru		Perdea forestieră		Agroceenoză	
Specie	adulți	subadulți	adulți	subadulți	adulți	subadulți	adulți	subadulți	adulți	subadulți
<i>S. araneus</i>	80,8	19,2	65,4	34,6	66,7	33,3	75	25	72,7	27,3
<i>S. minutus</i>	69,2	30,8	77,4	22,6	68,6	31,4	100	-	100	-
<i>N. milleri</i>	-	-	-	-	67,9	32,1	-	-	-	-
<i>C. leucodon</i>	77,3	22,7	69,7	30,3	66,1	33,9	75	25	83,3	16,7
<i>C. suaveolens</i>	-	-	100	-	66,7	33,3	77,8	22,2	70,8	29,2

La sfârșitul sezonului reproductiv, majoritatea indivizilor în populațiile de soricide sunt subadulți, proporția lor a variat între 53,5% și 77,1% (tab. 4.4). În unele ecosisteme mai puțin optime (agroceenoze, perdele forestiere) au fost înregistrați doar indivizi adulți fapt care se explică prin agresivitatea subadulților, considerată un mecanism de supraviețuire după părăsirea cuibului. Subadulții, care spre sfârșitul verii nu și-au găsit un teritoriu individual, sunt, de obicei, sortiți pieirii.

Tabelul 4.4. Distribuția claselor de vârstă (%) la soricide în perioada postreproductivă în diverse ecosisteme

Ecosistem	Pădure		Lizieră		Palustru		Perdea forestieră		Agroceenoză	
Specie	adulți	subadulți	adulți	subadulți	adulți	subadulți	adulți	subadulți	adulți	subadulți
<i>S. araneus</i>	41,4	58,6	35,6	64,4	31,2	68,8	41,7	58,3	36,2	63,8
<i>S. minutus</i>	41,9	58,1	22,9	77,1	37,1	62,9	42,9	57,1	46,6	53,6
<i>N. milleri</i>	-	-	-	-	39,1	60,9	-	-	-	-
<i>C. leucodon</i>	31,9	68,1	41,4	58,6	38,2	61,8	31,9	68,1	35,5	64,5
<i>C. suaveolens</i>	-	-	40,4	59,6	41,3	58,7	26,1	73,9	39,1	60,9

Indivizii subadulți ai speciilor genului *Crociodura* sunt foarte activi și mobili chiar din primele zile ale vieții lor. Cei mai juvenili chițcani de grădină colectați au avut vârsta de 14-20 zile (greutatea de 2,8 g și 3,3 g, respectiv) în ecosistemele productive, precum cele palustre și la lizieră.

4.2. Particularitățile de reproducere ale speciilor de mamifere insectivore

Durata vieții mamiferelor insectivore, în special a chițcanilor, este mică în comparație cu cea a altor grupuri de mamifere, cu excepția rozătoarelor. Longevitatea soricidelor este de 9-18 luni (Churchfield, 1984), iar durata scurtă a vieții acestora se datorează în primul rând metabolismului foarte intens, care duce la îmbătrânirea timpurie a organismului. Insectivorele de talie medie – ariciul dunărean și cârțița au o durată mai lungă a vieții, de 6-8 ani și 4-5 ani, respectiv.

Ariciul dunărean se reproduce o singură dată de an, însă perioada de reproducere poate fi destul de extinsă deoarece animalele vârstă diferită se împerechează în perioade diferite. Începând cu a doua jumătate

a lunii mai până la mijlocul lui iunie în perioada de amurg au fost observate femele cu 3-6 pui la limita localităților rurale și urbane. În total s-au notat 8 cazuri în localitățile din centru republicii: o femelă cu 3 pui, 2 femele cu 4 pui, 3 femele cu 5 pui și 2 femele cu 6 pui. Arici subadulți au fost observați în lunile mai – iunie și în septembrie în grădini din zone rurale și urbane, la liziera pădurii și chiar pe câmpii. În această perioadă aricii tineri sunt în căutarea sectoarelor favorabile, ocupă un teritoriu individual, unde își dobândesc hrana. 78,7% din aricii morți colectați în teren au fost subadulți.

Cârțița se reproduce o singură dată pe an, însă perioada nupțială poate fi destul de extinsă. Masculii sunt foarte agresivi în lupta pentru femele, iar cel învins în competițiile pentru femelă poate fi chiar mâncat de biruitor. În luna mai au fost găsite 3 cadavre de masculi parțial mâncate în apropierea unor sectoare individuale populate de alți indivizi. După nașterea puilor grija față de aceștia este manifestată numai de femelă, însă peste câteva săptămâni începe agresivitatea între femelă și pui, precum și între juvenili. În prezența condițiilor climatice și de hrană favorabile proporția puilor poate atinge 60-70% din populația cârțiței. Însă în condiții nefavorabile mortalitatea puilor în primul an de viață poate ajunge la 75%.

La *S. araneus* în Europa Centrală și de Est reproducerea are loc, de obicei, în al doilea an de viață (Murariu, 2000; Pucek, 1981). Însă, în cercetările efectuate au fost înregistrate 9 femele gestante (18,8% din totalul femelelor reproductive) în august și septembrie, cu vârfurile dinților foarte puțin uzate, ceea ce denotă că femelele născute în anul curent participă la reproducere. Primii masculi adulți activi au fost semnalati în treia decadă a lunii februarie, iar primele femele gestante – la sfârșitul lunii martie. Numărul de embrioni per pontă a variat între 2 și 8, media generală fiind de 5,28. Cele mai mari valori medii ale numărului de embrioni s-a înregistrat în mai și iunie, iar cel mai mic în septembrie și octombrie. Primii juvenili au fost observați la sfârșitul lunii mai. Reproducerea chițcanului comun are loc de două ori pe an, a doua fiind pe parcursul verii și rareori toamna. Femele reproductive au fost înregistrate începând cu luna martie până în septembrie, ponderea lor fiind cea mai mare în perioada martie – iunie (tab. 4.5). Numărul de embrioni a fost maxim în lunile aprilie și mai, iar femele cu 8 embrioni au fost găsite doar în luna mai. Au fost semnalate femele gestante în luna septembrie și doar 4 femele în octombrie, însă numărul embrionilor a fost semnificativ mai mic ($p \leq 0,05$) decât primăvara.

La *S. minutus* reproducerea are loc în al doilea an de viață între lunile aprilie – septembrie și începe mai târziu decât la chițcanul comun. Ultimele femele reproductive s-au semnalat în septembrie cu o pondere mică, sub 10% (tab. 4.5). În anii cu condiții favorabile un procent mic dintre femelele tinere din prima generație la vârsta de 2,5-3 luni pot să participe în procesul de reproducere în iulie – august. Pe toată durata cercetărilor au fost găsite doar două femele gestante (9,5%) născute în anul curent. Numărul de embrioni per pontă a variat între 2 și 7, media fiind de 4,92. Cele mai mari valori medii ale numărului de embrioni s-a înregistrat în mai și iunie, iar cel mai mic în septembrie. Primii indivizi juvenili au fost semnalati la începutul lunii iunie. Chițcanul pitic se reproduce de 2 ori pe an, iar numărul puilor este mult mai mic în ultima generație ($p \leq 0,05$).

Ciclu reproductiv al speciei *N. milleri* este similar cu cel al chițcanului de apă. Reproducerea durează din aprilie până în octombrie, iar termenii de început și sfârșit ai activității reproductive, precum și numărul de gestații depind de temperatură și umiditate. Femele reproductive (gestante și lactante) au fost semnalate în perioada aprilie – septembrie, cu cel mai mare număr mediu de embrioni în aprilie și iunie (tab. 4.5). Numărul de embrioni per pontă a variat între 3 și 6, media fiind de 4,89. Cele mai mari valori medii ale numărului de embrioni s-a înregistrat în aprilie și iunie, iar cel mai mic în septembrie. Devin sexual maturi în primăvara următoare.

La *C.leucodon* reproducerea are loc între martie-noiembrie și include câteva perioade, de obicei 2 sau 3, în funcție de condițiile climatice. Femele reproductive ale speciei au fost semnalate începând cu lunile martie-aprilie, când constituiau 100% dintre femelele adulte, până în septembrie cu o pondere de doar 4,5% (tab. 4.5). 38,4% dintre femelele gestante colectate în august – septembrie erau la a treia gestație. Numărul de embrioni per pontă a variat între 2 și 8, media fiind de 5,04. Cele mai mari valori medii ale numărului de embrioni s-a înregistrat în mai și iunie, iar cel mai mic în octombrie.

Tabelul 4.5. Dinamica sezonieră a activității reproductive a speciilor de soricide

Spe cie	<i>S.araneus</i> (n=109)		<i>S.minutus</i> (n=47)		<i>N.anomalous</i> (n=18)		<i>C.leucodon</i> (n=73)		<i>C.suaveolens</i> (n=56)	
Lună	♀ repr., %	Nr. med. emb.	♀ repr., %	Nr. med. emb.	♀ repr., %	Nr. med. emb.	♀ repr., %	Nr. med. emb.	♀ repr., %	Nr. med. emb.
III	100	5,56	100	5,5	-	-	100	5,67	100	5,33
IV	100	5,8	100	4,57	100	6	100	5,91	100	5,5
V	100	6,12	100	6,67	100	5,83	100	6,36	100	6,67
VI	81,82	6,17	100	5,8	93,91	6	85,0	6,47	100	6,42
VII	66,67	5,07	60,0	5,5	83,33	4,5	66,67	5,13	100	5,25
VIII	38,89	4,13	37,5	4,5	33,33	4	41,67	4,6	66,67	5,12
IX	20,59	3,86	16,67	3,67	11,11	3	16,22	3,67	23,08	5,83
X	9,86	3,57	0	-	0	-	2,44	3,5	5,77	4,33

Notă: ♀ repr., % - ponderea femelelor reproductive din totalul femelelor adulte, Nr. med. emb. – numărul mediu de embrioni la femelele gestante și lactante

Reproducerea la *C. suaveolens* durează de la sfârșitul lunii martie până la sfârșitul lui septembrie, timp în care poate avea 2-3 perioade de reproducere. Au fost găsite femele gestante (15,4%) în august și septembrie, născute în anul curent. Chițcanul de grădină are o activitate reproductivă destul de intensă pe teritoriul republicii. În lunile martie – iulie toate femelele adulte au fost reproductive (tab. 4.5). Numărul de embrioni per pontă a variat între 2 și 8 cu media de 5,16. Cele mai mari valori medii ale numărului de embrioni s-a înregistrat în mai și iunie, iar cel mai mic în octombrie.

Mamifere insectivore fac parte din speciile cu strategie r de reproducere. Ele se caracterizează prin dimensiuni mici ale corpului, rate de dezvoltare accelerate, fecunditate sporită, reproducere timpurie, descendenți mai mici, durată scurtă de viață și semelparitate. La soricide este prezentă o singură perioadă de reproducere, cu producerea multor descendenți subadulți către perioada de toamnă pentru supraviețuirea cu succes a timpului rece. Probabil, doar subadulții au suficient timp și energie pentru o pregătire adecvată a organismului pentru iernare. Pe teritoriul republicii speciile gen. *Sorex* și *Crocidura* se maturizează și

reproduc frecvent în anul în care s-au născut. În lunile august – septembrie 13,2% din femelele gestante sau lactante au fost născute în anul curent. Puii născuți în august – septembrie au șanse mari de a acumula suficiente rezerve energetice și a supraviețui cu succes perioada rece. Însă puii născuți în octombrie-noiembrie nu vor reuși să se pregătească pe deplin pentru iernare și vor avea o rată mult mai mare a mortalității în comparație cu indivizii născuți până la sfârșitul verii.

În urma studiului strategiilor adaptive ale procesului reproductiv în dependență de condițiile climatice, s-a constatat că în anii cu temperaturi și umiditate optime reproducerea începe devreme și intens, se menține la un nivel ridicat până la încheierea acestuia în august – septembrie. În anii secetoși (2009, 2011, 2015, 2019), deși reproducerea începe în aceeași perioadă (sfârșitul lunii martie – aprilie), este mult mai puțin intensă, fapt care se manifestă prin ponderea mai mică a femelelor reproductiv (sub 80%), fertilitatea mai mică și durata mai redusă – procesul se încheie în iulie (fig. 4.1).

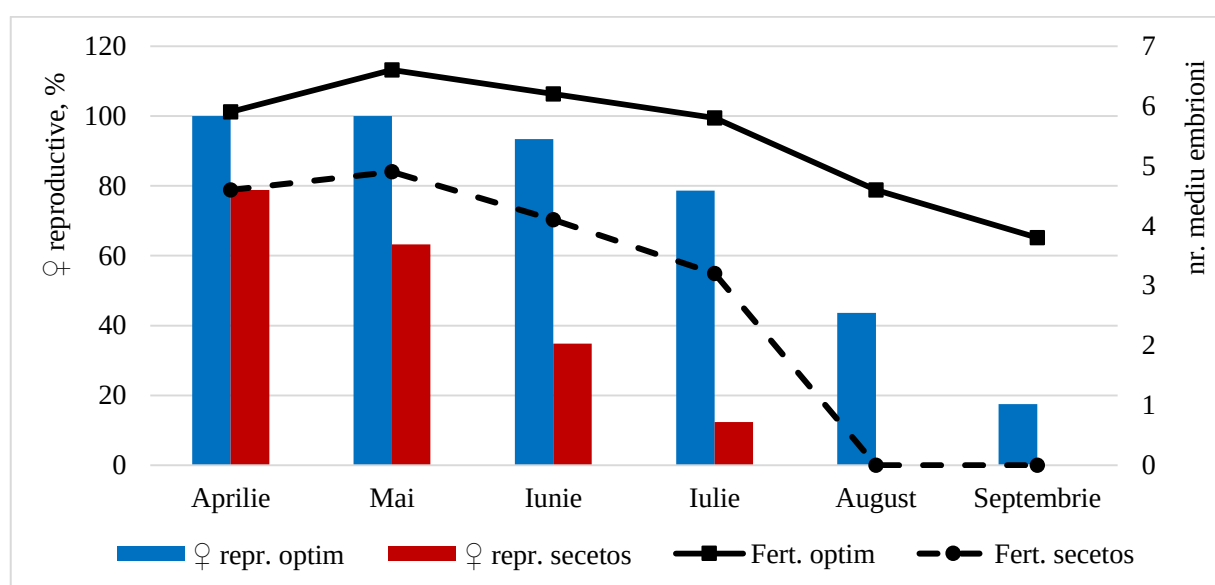


Figura 4.1. Dinamica sezonieră a procesului reproductiv în anii optimi și secetoși

În anii optimi în lunile de vară ponderea femelelor reproductiv se menține la nivel înalt și scade semnificativ doar în august – septembrie, iar în anii secetoși după luna mai s-a înregistrat o scădere drastică a procesului reproductiv, care se stopează complet spre mijlocul verii. Numărul mediu de embrioni diferă semnificativ ($p \leq 0,05$) între anii optimi și secetoși, iar resorbțiile embrionilor ating 68,5% în perioadele secetoase. *N. milleri* s-a dovedit a fi cea mai sensibilă specie în ce privește umiditatea. În anii secetoși specia și-a redus drastic activitatea reproductivă – femele gestante și lactante au fost semnalate doar în mai și iunie, ponderea acestora din totalul femelelor adulte a constituit mai puțin de 40%, iar resorbțiile embrionare au atins 83,3%.

Analiza regresională a dependenței intensității procesului reproductiv (proporția femelelor gestante) de gradul de umiditate (%) a evidențiat o corelație pozitivă semnificativă (coeficientul de corelație 0,858) și demonstrează importanța factorului umidității relative în procesul de reproducere a speciilor de soricide.

4.3. Investigarea genomului mitocondrial la speciile de mamifere insectivore din Republica Moldova

De pe platforma *GenBank* au fost obținute genomurile mitocondriale ale speciilor *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura leucodon* și *C. suaveolens*, realizat PCR-ul *in silico* și identificate secvențele de metabarcod pentru primerii *Met-12S*. ADN-ul taxonilor menționați a fost amplificat cu succes având un maxim de 2 nepotriviri (mismatches) per primer și o lungime a ampliconilor de 160 perechi de baze (pb) pentru *C. leucodon* și *C. suaveolens*, 161 pb pentru *S. araneus* și 162 pb pentru *S. minutus* (tab. 4.6).

Tabelul 4.6. Detalii ale experimentului de amplificare *in silico*

GenBank ID	Lung. Mito-genom	Specie	Potrivire Forward	Nepotrivire Forward	Potrivire Reverse	Nepotrivire Reverse	Lungime amplicon	Secvențele de Metabarcod (fără regiunile de primeri)
NC_027963	16887	<i>Sorex araneus</i>	AAGGAG GATTTA GTAGTA	2	TGCTT ACCTT GTTAC GAC	2	161	AGTTGAGAATAGAGTGCTCAA CTGAATCAGGCCATGAAGCAC GCACACACCGCCCGTCACCCT CTTCAAGTACCCTAGACTATA CTAATATATAATTACAAGTCC CCCAGTATTAGAAGAGATAA
MN122904	15298	<i>Sorex minutus</i>	AAGGAG GATTTA GTAGTA	2	TGCTT ACCTT GTTAC GAC	2	162	AGTTAAGAATAGAGTGCTTAA CTGAATCAGGCCATGAAGCAC GCACACACCGCCCGTCACCCT CTTCAAGTACTTTAGACTATC ACTAATCTATAATTACAAGTC ACCCAGTATTAGAAGAGATAA
NC_070048	16897	<i>Crocidura leucodon</i>	AAGGAG GATTTA GTAGTA	2	TGCTT ACCTT GTTAC GAC	2	160	AGTCAGGAATAGAGTGCTTGA CTGAATAAGGCCATGAAGCAC GCACACACCGCCCGTCACCCT CTTCAAGTGTAGAAAACTAAA TCATAATTAATTTTCAGTTAAT CTATATTAGAAGAGATAA
ON682428	17452	<i>Crocidura suaveolens</i>	AAGGAG GATTTA GTAGTA	2	TGCTT ACCTT GTTAC GAC	2	160	AGTTAAGAATAGAGTGCTTGA CTGAATAAGGCCATGAAGCAC GCACACACCGCCCGTCACCCT CTTCAAGTATATAAAGCTATA TTATATTTAATTATTAGTTAAC AAATATTAGAAGAGATAA

Pentru prima dată în Republica Moldova a fost amplificat *in vitro* ADN-ul mitocondrial al genei ARN-ribozomială 12S la specia *S. araneus*. Pentru testarea *in vitro* ADN-ul a fost extras cu kitul *GeneJET Genomic DNA Purification Kit*, iar amplificarea efectuată cu mastermix-ul *DreamTaq Green PCR Master Mix (2X)*. Evaluarea *in vitro* a acoperirii taxonomice pentru primerii *Met-12S* confirmă capacitatea acestora de a amplifica secvența așteptată de metabarcod, obținându-se benzi clare cu lungimea ampliconului de 161 perechi de baze și fără formarea produșilor secundari.

5. PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE COMUNITĂȚILOR DE MAMIFERE INSECTIVORE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

5.1. Distribuția și preferințele biotopice ale speciilor de mamifere insectivore

Printre mamiferele insectivore ariciul dunărean (*E. roumanicus*) și cârțița (*T. europaea*) sunt cele mai comune și răspândite specii. În perioada de studiu 2007-2020 pe teritoriul Republicii Moldova au fost observați 234 indivizi de arici și semnalate peste 100 cadavre pe drumurile naționale ale republicii. Cârțița,

care are un mod de viață subteran, a fost observată foarte rar la suprafața solului – doar 17 înregistrări, însă a fost evaluată și după mușuroaie.

Ariciul este cel mai abundent în păduri, unde a fost semnalat cu o frecvență de 72% și cu o semnificație ecologică caracteristică sau constantă. În biotopuri de tip deschis are o abundență mai scăzută, de până la 8%, cu o frecvență de 12-27% și semnificație ecologică accesorie. În perdele forestiere și agroecenoze a înregistrat doar 3-4%, frecvență de 14,25% și semnificație ecologică accesorie. La ecotonurile cu biotopuri forestiere ariciul dinăuntru este destul de frecvent (58,8%) și are abundență de 12-16%, fiind o specie caracteristică. Evită locurile din nemijlocita apropiere a bazinelor acvatice, iar la ecotonul acestora cu păduri și cu pajiști a înregistrat o abundență de 2-3%, o frecvență de 7,5% cu o semnificație ecologică accesorie (fig. 5.1).

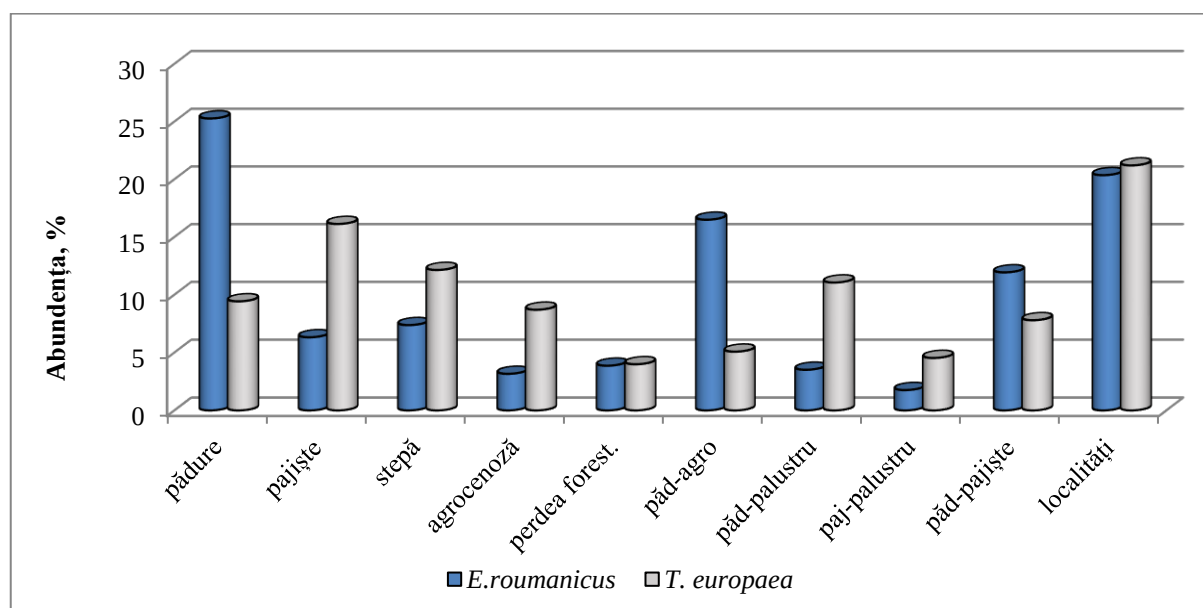


Figura 5.1. Abundența speciilor *E. roumanicus* și *T. europaea* în diverse tipuri de biotopuri

Cârțița are o abundență mai mare în biotopuri de tip deschis (12 – 16%) cu o frecvență de 64,2% în pajiști, 48,6% în ecosistemele de stepă și semnificație ecologică constantă. În păduri este destul de frecventă (75,5%), are semnificație ecologică caracteristică și o abundență de cca 10%. Preferă solurile moi, ușor de săpat, de aceea a avut o abundență destul de mare în ecotonul pădure-biotop palustru (peste 11%), cu o frecvență de 44,8% și semnificație ecologică caracteristică. Ambele specii au abundență mare în localități (ariciul – 20,3%, cârțița – 21,2%).

Sorex araneus este o specie comună și cea mai răspândită dintre soricide. A fost semnalată în majoritatea tipurilor de biotopuri studiate, atât în cele naturale, cât și în cele antropogene. A fost cea mai abundentă specie în păduri, biotopuri palustre, păduri umede, în zona de ecoton pădure-palustru și pădure-agroecoză, constituind 42% – 60% din totalul indivizilor (fig. 5.2). *Sorex minutus* este tot atât de răspândită ca și specia precedentă, însă este mult mai rară. Preferă aceleași habitate ca și chițcanul comun, iar în biotopurile care satisfac necesitățile ecologice ale chițcanului mic poate fi mai abundent decât chițcanul comun. În pădurile umede de luncă și în șanțuri umede cu vegetație hidrofilă poate constitui 30% din totalul

chițcanilor. Se întâlnește și în agroecosisteme, însă numai în cele situate în apropierea surselor de apă (iazuri, lacuri, gospodării piscicole, râuri), unde atinge o abundență de cca 40%, fiind dominantă în astfel de biotopuri (fig. 5.2).

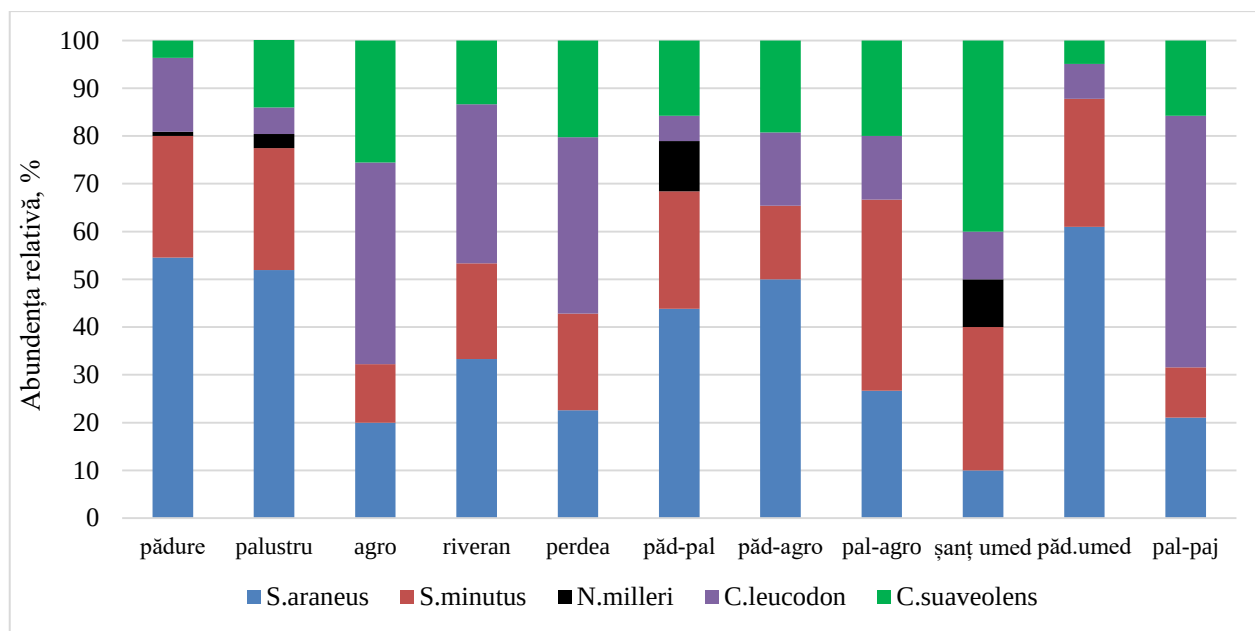


Figura 5.2. Abundența relativă a speciilor de soricide în diverse tipuri de ecosisteme

Neomys fodiens în ultimii 20 de ani nu a fost semnalat pe teritoriul republicii, nu a fost semnalat nici în studiile efectuate în secolul trecut. Unica mențiune a acestei specii poate fi găsită la începutul secolului XX (Brauner, 1923), în care autorul, probabil, nu a făcut comparații cu specia nou descrisă *N. anomalus* Cabrera, 1907 din Spania, actualmente *N. milleri*, și nu diferențiază aceste două specii. O altă explicație poate fi semnalarea speciei în zonele de nord și de sud ale Basarabiei, care actualmente intră în componența Ucrainei. Resturi ale oaselor craniene de *N. fodiens* (câteva exemplare) au fost găsite în ingluviile unor păsări de pradă din zona centrală a republicii (Zubcov, 1981). De asemenea, specia este menționată pentru Rezervația „Pădurea Domnească” (Munteanu, 2007). Însă, nu este indicată prezența speciei *N. anomalus* (*milleri*), care a fost găsită constant în rezervație atât în anii 1980-90, cât și în studiile recente. Din modelul predictiv chițcanul de apă are o probabilitate mică de a fi înregistrat doar în lunca Prutului de mijloc. *Neomys milleri* este cea mai hidrofilă specie printre soricidele din republică. A fost semnalată în diverse biotopuri umede, în pădurile naturale din centrul republicii și la ecotonul pădure-biotop palustru, unde a avut cea mai ridicată abundență (fig. 5.2). Din modelul predictiv chițcanul de mlaștină are o distribuție mai probabilă în lunca râului Prut, în Nistrul inferior, precum și în zona centrală împădurită a republicii.

Crocidura leucodon este o specie vulnerabilă, inclusă în Cartea Roșie a Moldovei (2015). Totuși, în habitatele preferate a fost semnalat destul de frecvent. Este o specie mai puțin higrofilă în comparație cu speciile genului *Sorex*. În zona centrală a țării specia a fost deosebit de abundantă în agroecenoze și perdele forestiere, fiind prezentă și în cele mai diverse tipuri de ecoton, în special la ecotonul biotop palustru-pajiște, cu peste 50% abundență (fig. 5.2). *Crocidura suaveolens* are aceleași preferințe biotopice ca și specia precedentă, însă este mai frecventă și mai răspândită, se întâlnește și în ecosistemele afectate de activitatea

umană, cum sunt agrocenozele, și chiar în interiorul localităților, de unde își are denumirea populară de chițcan de grădină. Este mai abundent și mai frecvent ($F=37,8\%$) decât chițcanul de câmp în ecotonurile pădure-palustru, pădure-agrocenoză și palustru-agrocenoză (15 – 20%), iar în șanțurile umede cu vegetație hidrofilă atinge 40%, fiind specia dominantă.

Analiza predilecției biotopice relative a arătat că pentru tot teritoriul republicii *S. araneus* are predilecție semnificativă pentru pădurile umede de luncă, *S. minutus* are predilecție semnificativă pentru ecotonul palustru-agrocenoză, *C. leucodon* are predilecție semnificativă pentru agrocenoze, perdele forestiere, biotopul riveran și ecotonul palustru-pajiște, *C. suaveolens* are predilecție semnificativă pentru agrocenoză și șanț umed, iar *N. milleri* are predilecție semnificativă doar pentru habitatele umede (tab. 5.1).

Tabelul 5.1. Valorile indicelui predilecției biotopice relative a speciilor de chițcani

	pădure	palustru	agro	riveran	perdea	păd-agro	pal-agro	păd.umed	păd-pal	pal-paj
<i>S.araneus</i>	0,163	0,173	-0,38	-0,111	-0,32	0,097	-0,229	0,303	0,029	-0,333
<i>S.minutus</i>	0,054	0,067	-0,34	-0,079	-0,08	-0,211	0,385	0,074	0,027	-0,385
<i>N.milleri</i>	-0,423	0,327	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0,798	-1
<i>C.leucodon</i>	-0,09	-0,622	0,489	0,309	0,41	-0,078	-0,154	-0,433	-0,565	0,512
<i>C.suaveolens</i>	-0,709	-0,041	0,397	-0,07	0,159	0,119	0,143	-0,531	0,017	0,016

Similaritatea comunităților de soricide între diverse tipuri de biotopuri din zonele de nord, centrală și de sud a fost calculată și efectuată dendrograma similarității (analiza Cluster) (fig. 5.3). Un cluster separat este format de biotopurile de ecoton pădure-agrocenoză și perdea forestieră din zona de nord cu ecotonul pădure-palustru din Sud cu cea mai mare similaritate de peste 90%. Un alt cluster este format de biotopurile palustre din cele trei zone cu ecosistemele silvice din zona centrală, care au avut o faună bogată de soricide, aici valorile similarității au valori de peste 80%. În multe cazuri biotopurile sunt grupate pe zone, ceea ce denotă similaritatea zonală a distribuției biotopice a soricidelor.

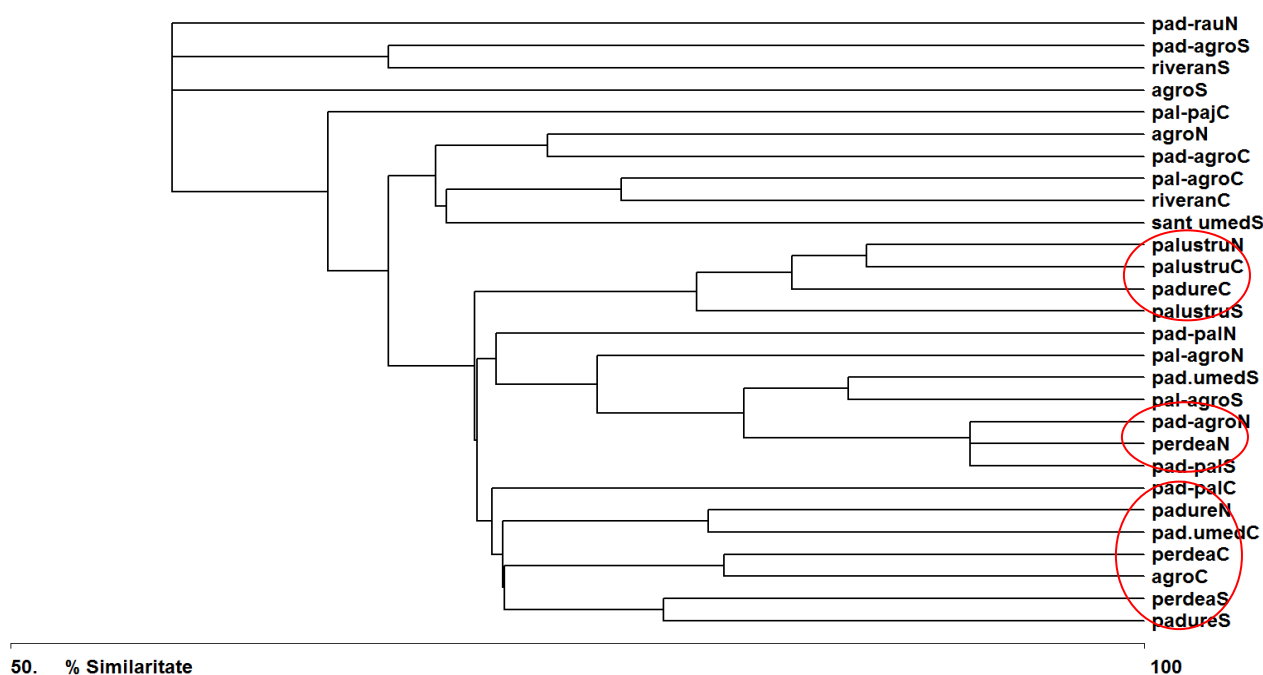


Figura 5.3. Dendrograma similarității comunităților de soricide în biotopurile studiate (N-nord, C-centru, S-sud)

A fost analizată distribuția biotopică și preferințele speciilor de soricide față de habitat. S-a stabilit o corelație semnificativă negativă cu distanța până la sursa de apă ($-0,605$), adică cu cât este mai mică distanța față de orice bazin acvatic, cu atât densitatea chițcanilor este mai mare. O corelație semnificativă pozitivă ($0,945$) s-a înregistrat între densitatea chițcanilor și înălțimea stratului ierbos. Toate speciile de soricide evită sectoarele fără vegetație ierboasă, preferând un strat ierbos abundent cu înălțimea de peste 10 cm, care le oferă protecție față de răpitori și le asigură hrană din abundență. S-a stabilit o corelație pozitivă semnificativă între efectivul soricidelor și gradul de umiditate ($0,968$). În perioadele secetoase din iulie-august astfel de sectoare devin destul de uscate și speciile de chițcani mai hidrofile (gen. *Sorex*, *Neomys*) migrează în locuri cu umiditate mai mare, iar cele din gen. *Crocidura* pot supraviețui și în condiții mai aride. Grosimea litierei are o importanță primordială pentru chițcani, deoarece aici se adăpostesc cele mai multe specii de nevertebrate – sursa principală de hrană a chițcanilor. De aceea, s-a stabilit o corelație pozitivă semnificativă între densitatea chițcanilor și grosimea litierei ($0,946$).

5.2. Structura comunităților de mamifere insectivore în ecosistemele forestiere

În urma analizei ecologice a comunităților de soricide în ecosistemele forestiere s-a constatat, ca dominant în majoritatea anilor de studiu a fost chițcanul comun, cu abundența de 43,5% (fig. 5.4). Aceasta are o frecvență de 67,2% în ecosistemele forestiere și de 88,9% în zona de ecoton, cu o semnificație ecologică constantă la liziera și accesorie sau constantă în interiorul pădurii. *S. minutus* a fost înregistrat mai rar în interiorul ecosistemelor silvice și preponderent în zona de ecoton cu abundență de 22,6% și o frecvență de 62,9% în diverse tipuri de ecoton, în special la liziera pădurilor naturale și în rezervații, având o semnificație ecologică accidentală în păduri și accesorie la ecoton. Chițcanul de mlaștină fost înregistrat într-un număr foarte redus cu o abundență de 2,1%. În habitatele umede preferate are frecvența de 4,7% și semnificație ecologică accidentală. *C. leucodon* a fost semnalat în majoritatea ecosistemelor de pădure, în special la ecoton, cu o abundență de 17,2%, o frecvență de 37,2% în habitate forestiere și de 73,4% la ecoton. Abundența chițcanului de grădină a constituit 14,7% (fig. 5.4). Fiind o specie prădătoră și antropofilă a fost înregistrată în special la liziera pădurilor și perdelor forestiere, care mărgineau cu agrocenoze cu o frecvență de 88,3%, în păduri este o specie accidentală, cu frecvența de 12,6%.

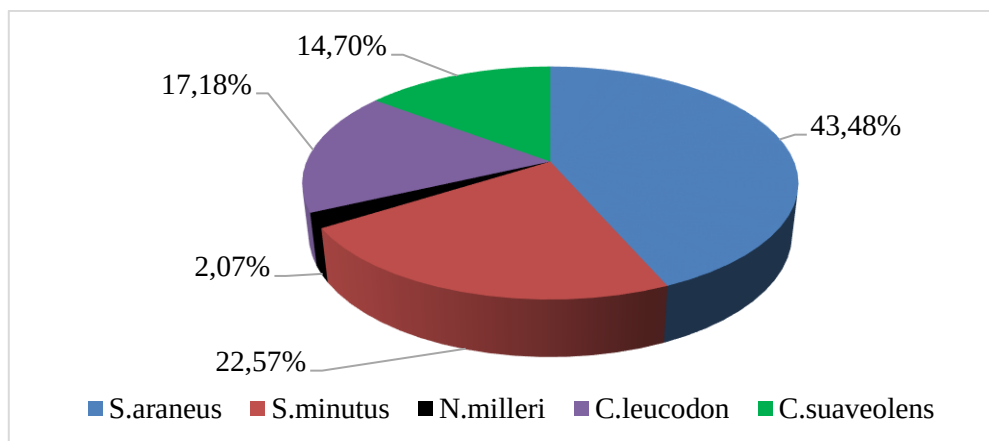


Figura 5.4. Abundența relativă totală a speciilor de chițcani în ecosistemele forestiere

În Rezervațiile „Plaiul Fagului” și „Pădurea Domnească” au fost înregistrate cele 5 specii de chițcani, dominante fiind speciile gen. *Sorex*. *N. milleri* a constituit 4 – 8%, având o pondere mai mare în „Pădurea Domnească” cu o suprafață mult mai mare a habitatelor umede (Nisteanu ș.a., 2022; 2023). Spre deosebire de alte arii protejate, specia dominantă în ecosistemele Parcului Național Orhei a fost *C. leucodon* cu peste 37% și frecvența de 71,1%, datorită existenței multor sectoare naturale de pajiște în apropierea râului Răut și altor bazine acvatic. Diversitatea mare a habitatelor, în special în rezervațiile naturale și ariile protejate, cu condiții specifice ale microclimatului pot asigura existența și prosperarea populațiilor speciilor rare și vulnerabile cum sunt chițcanii, precum și un echilibru stabil în funcționarea ecosistemelor.

5.3. Structura comunităților de mamifere insectivore în habitatele umede

Habitatele umede din Republica Moldova sunt reprezentate de ecosisteme palustre și riverane. Ariciul dunărean, care este o specie preponderent de pădure, se întâlnește destul de rar în habitatele palustre cu o semnificație ecologică accesorie sau accidentală. Cârțița, care preferă solurile cu conținut bogat de humus, se întâlnește frecvent în habitatele palustre, de-a lungul râurilor, în apropierea lacurilor și sectoarelor mlăștinoase. Este bine cunoscut faptul că hrana preferată a cârțiței sunt râmele, care se întâlnesc din abundență în ecosistemele din apropierea bazinelor acvatic. În habitatele riverane, palustre și la ecotonul lor specia atinge densități destul de mari, de 4-6 ind./ha și are o semnificație ecologică constantă sau caracteristică.

Toate speciile de chițcani au preferințe evidente față de habitatele umede, deși speciile gen. *Crocidura* se întâlnesc și în biotopuri mai aride. Pe parcursul cercetărilor cele 5 specii de soricide au fost semnalate în diverse tipuri de biotopuri palustre, riverane și ecotonurile acestora.

În biotopurile umede speciile gen. *Sorex* au avut o frecvență de 61,7 – 82,8%, speciile gen. *Crocidura* o frecvență de 58,7%-73,9%, iar *N. milleri* – 37,6%, ceea ce reprezintă o valoare destul de mare pentru această specie periclitată. Pe tot teritoriul republicii *S. araneus* a fost specia dominantă în ecosistemele palustre și a constituit 45%, urmată de *S. minutus* cu peste 23%, *C. suaveolens* cu peste 15% și *C. leucodon*, iar *N. milleri* a constituit cca 5% din totalul comunităților de soricide (fig. 5.5).

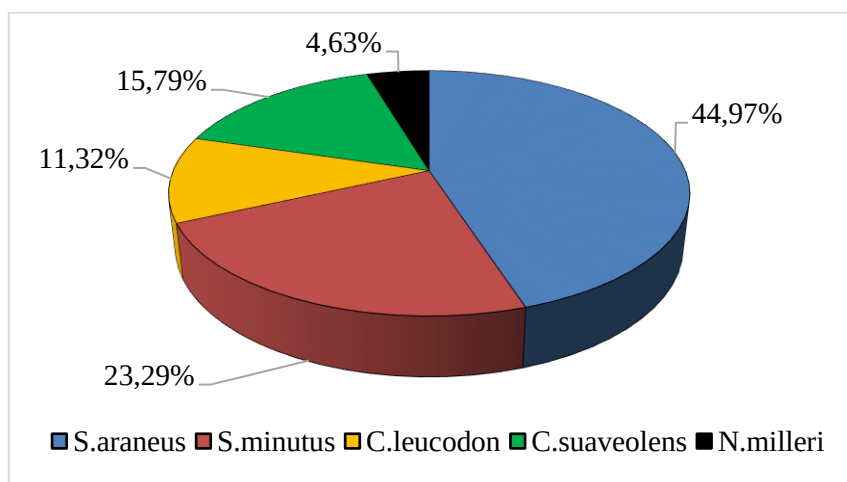


Figura 5.5. Structura comunităților de chițcani în habitatele umede ale republicii

Toate speciile de chițcani au avut o semnificație ecologică caracteristică sau accesorie pentru habitatele umede. Habitatele umede, în special cele naturale incluse în rezervații, arii protejate, zonele umede Ramsar sunt oaze de supraviețuire și redresare a efectivului speciilor de chițcani pe tot teritoriul republicii. Protecția și conservarea acestor habitate sunt de importanță vitală pentru prosperarea populațiilor de soricide și conservarea speciilor rare.

5.4. Mamiferele insectivore din ecosistemele urbane ale mun. Chișinău

Pe teritoriul municipiului Chișinău, inclusiv suburbiile au fost semnalate 6 specii de mamifere insectivore: *E. roumanicus*, *T. europaea*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura leucodon* și *C. suaveolens*. Chițcanul de mlaștină nu a fost înregistrat în mun. Chișinău, nici chiar în ecosisteme palustre sau în sectoare umede de pădure.

În ecosistemele forestiere ale municipiului ariciul dunărean are o densitate de 2 – 2,5 ind./ha, în zona suburbană cu grădini și în parcuri densitatea speciei variază între 3,7-5,3 ind./ha, iar în cartierele cu blocuri s-a calculat o densitate de 0,3 – 1 ind./ha. Densitatea cârțiței în grădini a fost de 0,1-0,8 ind./ha, în terenuri cu cereale – 1-1,4 ind./ha, în pârloage – 1,5-2 ind./ha, în livezi – 0,2-1 ind./ha, în pășuni și pajiști – 2-4,4 ind./ha și în ecosisteme forestiere 1-1,8 ind./ha, în parcurile din oraș – 0-1 ind./ha.

Printre soricide specia dominantă pentru toți anii a fost *C. leucodon* (32,89%), urmată de *C. suaveolens* (30,26%), iar speciile gen. *Sorex* au constituit mai puțin de 20% fiecare (fig. 5.6). Datorită faptului că ecosistemele forestiere ale urbei sunt slab reprezentate, abundența speciilor gen. *Sorex* este mult mai mică față de ecosistemele republicii. În schimb, speciile gen. *Crocidura* sunt dominante în diverse tipuri de ecosisteme urbane și constituie peste 60% din populația de chițcani a municipiului.

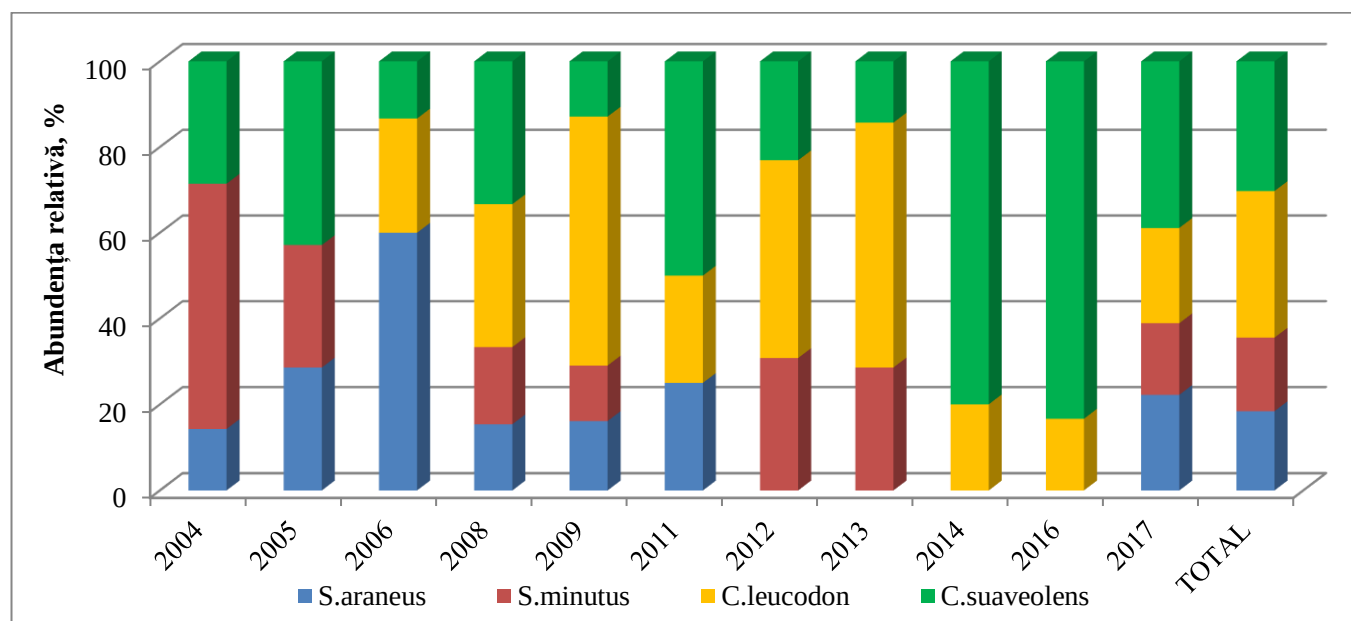


Figura 5.6. Abundența relativă a speciilor de chițcani în ecosistemele mun. Chișinău

S-a efectuat analiza distribuției speciilor de chițcani în ecosistemele urbane. Astfel, în diverse tipuri de ecosistemele forestiere, care au inclus rămășițele pădurilor naturale din suburbii, parcurile, Grădina Botanică, zona de agrement din apropierea grădinii zoologice, păduri insulare, perdele și plantații forestiere,

specia dominantă este *C. leucodon* cu 36,59%, urmată de *S. araneus* cu 31,71%, *S. minutus* cu 21,95%, iar *C. suaveolens* a fost observat doar la ecotonul biotopurilor silvice și a constituit 9,76%. În biotopurile palustre (malul râului Bîc, lacurile de agrement din parcuri, lacurile și iazurile din suburbii) specia dominantă este *S. minutus* (33,93%), urmată de *S. araneus* (32,14%), *C. leucodon* cu 25% și *C. suaveolens* cu cca 9%. Complet diferită este situația populațiilor de chițcani în agrocenoze, care au inclus terenuri cultivate cu cereale, livezi, pârlage, zona cimitirelor, depozite alimentare, unde *C. suaveolens* constituie mai mult de jumătate din efectivul chițcanilor, urmat de *C. leucodon* cu 38,18%, iar speciile gen. *Sorex* au acumulat doar 3-7%.

În vederea stabilirii nivelului de adaptabilitate antropică a fost analizat indicele adaptării antropice. Cel mai mare indice a fost obținut pentru *E. roumanicus*, care este o specie antropofilă – 10,53. La *T. europaea*, specie neutră cu mod ascuns de viață, indicele adaptării antropice a constituit 9,09. Printre soricide cel mai mare indice l-a avut *C. suaveolens* – 9,03, care poate fi considerată o specie antropofilă, populând intens terenurile cultivate și grădinile din localități, dar totuși are un mod ascuns de viață. Mai puțin adaptată antropic este *C. leucodon*, cu indicele de 8,7 și este o specie neutră. Ambele specii ale gen. *Sorex* au indici mai scăzuți de 8,33 pentru *S. araneus* și 7,69 pentru *S. minutus*. Cel mai mic indice de adaptare antropică a fost înregistrat pentru specia antropofobă *N. milleri* – 7,14, și denotă un grad scăzut de adaptare antropică.

Speciile de chițcani sunt indicatori ai stabilității ecosistemelor, iar lipsa speciei *N. milleri* în habitatele urbane, precum și ponderea redusă a speciilor gen. *Sorex* denotă faptul că majoritatea ecosistemelor orașului încă sunt în permanentă schimbare și nu au atins un echilibru stabil.

5.5. Dinamica sezonieră și multianuală a comunităților de soricide

Dinamica sezonieră a comunităților de soricide prezintă variații importante ale abundenței speciilor (fig. 5.7). La începutul primăverii au fost active doar 4 specii, abundența cărora a constituit cca 3% din abundența anuală totală, iar chițcanul de mlaștină nu a fost înregistrat în luna martie. În luna aprilie au fost înregistrate cele 5 specii, însă efectivul lor rămâne destul de scăzut, constituind 6,4% din abundența anuală totală. În perioada mai – iunie s-a înregistrat cea mai mare activitate reproductivă la toate speciile, au apărut și indivizi juvenili din prima generație, iar abundența totală a constituit cca 10%. În lunile de vară activitatea reproductivă continuă, însă în perioadele secetoase a fost înregistrat un efectiv mic, astfel în perioada iulie-august abundența totală a chițcanilor a fost mai mică de 6%.

În septembrie, după perioada reproducere, abundența speciilor de chițcani a crescut brusc până la cca 13% și a continuat să crească și în octombrie, când a atins maximul anual de cca 28%. În noiembrie toate speciile de chițcani sunt active, se hrănesc intens, populațiile constau preponderent din indivizi subadulți (peste 80%) și au constituit cca 14% din abundența anuală totală. Speciile genurilor *Sorex* și *Crocidura* au fost înregistrate și în decembrie cu o abundență totală de cca 6%.

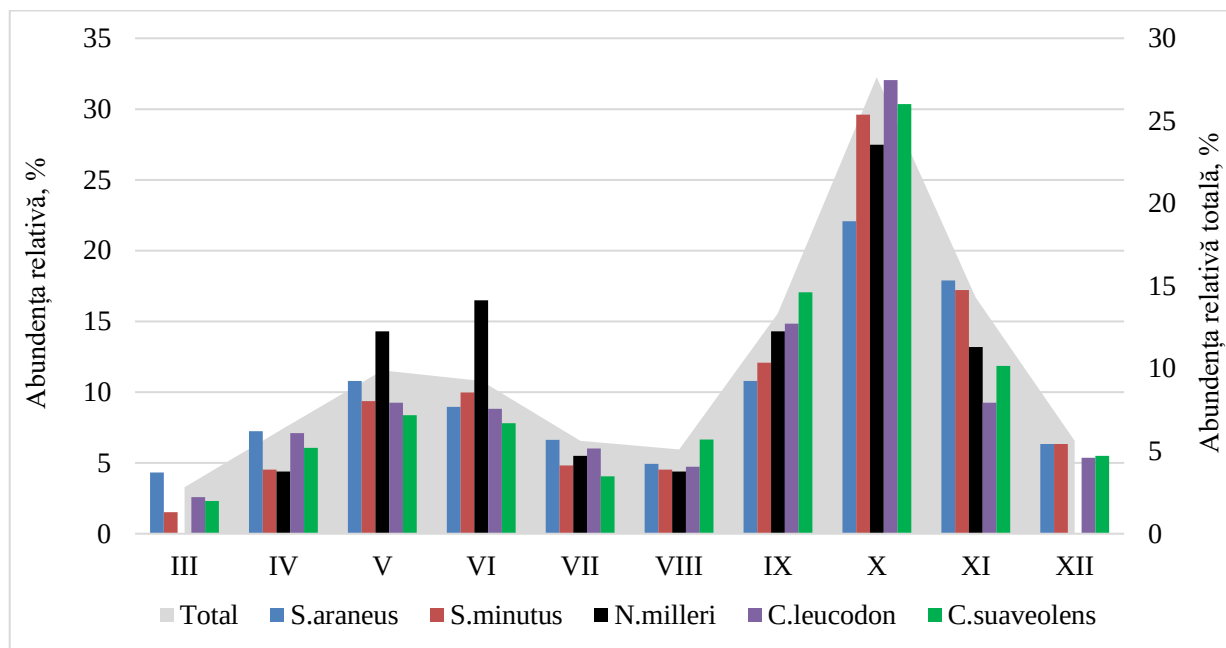


Figura 5.7. Dinamica sezonieră a abundenței relative a speciilor de chițcani

Dinamica multianuală. Pe parcursul ultimilor 70 de ani s-au înregistrat modificări esențiale ale structurii comunităților de soricide în diverse tipuri de ecosisteme pe teritoriul republicii (Nisteanu, 2019). În anii 1950-70 specia dominantă printre soricidele din ecosistemele naturale ale republicii a fost *S. araneus*, urmată de *N. anomalus (milleri)*. Chițcanul mic și cel pitic aveau o răspândire destul de largă pe teritoriul republicii, dar cu o abundență redusă, în timp ce *C. leucodon* a fost înregistrat numai în câteva ecosisteme naturale cu abundență foarte redusă (Lozan, 1975). În anii 1980 abundența speciei *S. araneus* s-a menținut la nivel înalt și constituia mai mult de jumătate din populația de soricide, abundența speciei *N. milleri* a scăzut sub 20%, însă a crescut ponderea *S. minutus* cu aproximativ 10%. Abundența speciilor gen. *Crocidura* rămâne scăzută, sub 10% pentru fiecare specie. În anii 1990 schimbările condițiilor sociale și economice au dus la modificarea structurii ecosistemelor și la modificarea întregului peisaj al Republicii Moldova. Chițcanul comun a manifestat un grad ridicat de adaptabilitate și limite mai largi ale valenței ecologice, constituind aproape 80% din populație, alte specii având o pondere destul de scăzută: chițcanul pitic constituia 5%, cel de mlaștină – 9%, chițcanul mic – cca 12%, în timp ce *C. leucodon* doar 1-2%. Aceasta din urmă era o specie foarte rară în secolul trecut, iar din anii '80 efectivul ei a scăzut și mai mult și, în consecință, a fost inclusă în Cartea Roșie a Moldovei, ediția a 2-a ca specie critic periclitată (2001).

În anii de studiu 2003-2021 structura comunităților de soricide pe teritoriul Moldovei prezintă schimbări semnificative (fig. 5.8). În majoritatea perioadelor *S. araneus* este specia dominantă, cu excepția anilor 2004 și 2014. Abundența chițcanului pitic este cea mai ridicată din 2004 (mai mult de 50%), apoi variază în limite largi între 10% și 30%, în 2013 lipsind complet în colectări.

Starea chițcanului de mlaștină *N. milleri* continua să fie critică, menținându-se la nivel scăzut, cu o densitate relativă de 0,8% și o abundență de până la 6%, în 2004 și 2007 nu a fost înregistrat deloc, iar în 2016 a avut cea mai mare abundență, când a constituit peste 11% (fig. 5.8).

Evoluția speciei *C. leucodon* este foarte interesantă: de la specie rară, care constituia doar 4%, în 2004 lipsind complet în colectări, crește până la abundența de cca 40% în 2014, fiind specia dominantă în ecosistemele republicii, în ultimii ani constituind peste 15% din comunitățile de soricide. Abundența chițcanului mic *C. suaveolens* prezintă variații anuale mari, între 2,7% în 2006 și peste 33% în 2015, când a fost specia dominantă alături de chițcanul comun. Frecvența sa a constituit 40% în ecosistemele naturale și peste 85% în mediul urban.

Specia *N. fodiens* nu a fost semnalată pe teritoriul republicii de mulți ani, *N. milleri* a devenit o specie foarte rară, la specia *C. leucodon* s-a ameliorat starea pe întreg teritoriul republicii, însă cu salturi și scăderi mai pronunțate ale efectivului populației. În consecință, în ediția a treia a Cărții Roșii (2015) a fost inclus chițcanul de apă ca specie critic periclitată, chițcanul de mlaștină ca specie periclitată, iar la chițcanul de câmp s-a modificat categoria de la critic periclitată la vulnerabilă.

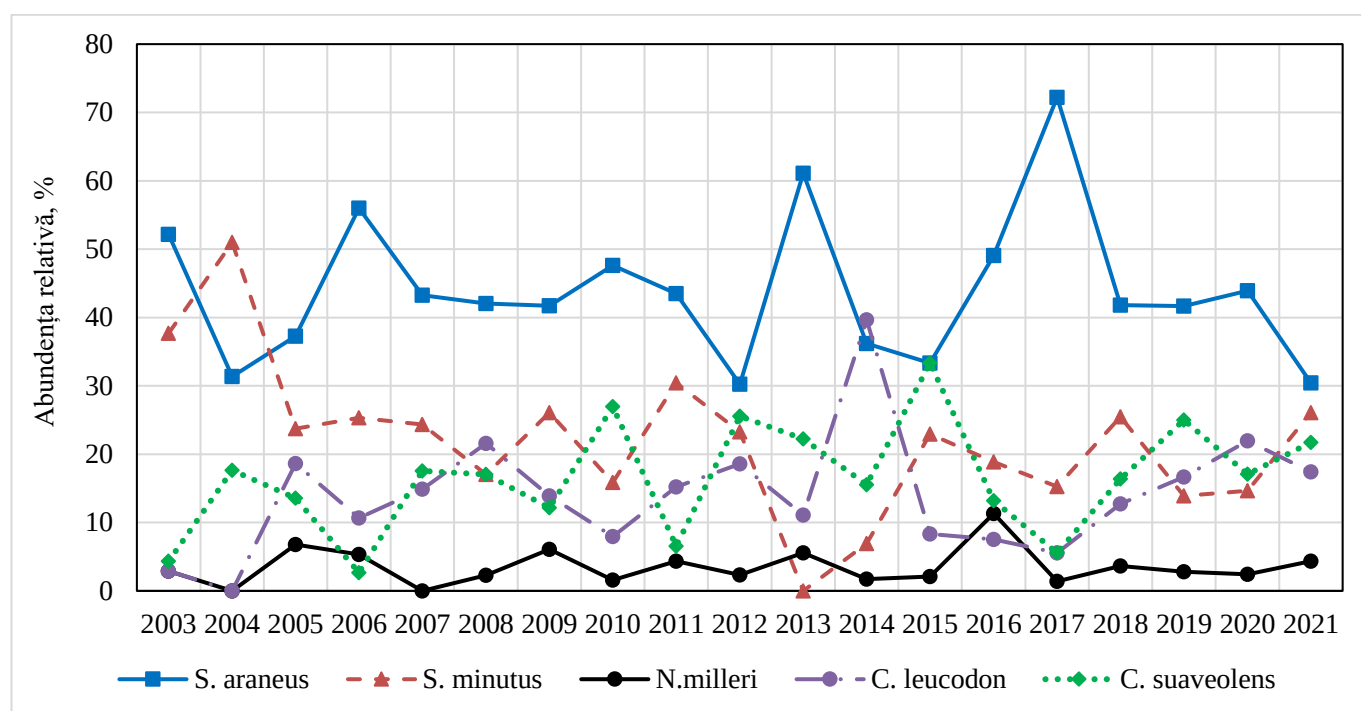


Figura 5.8. Dinamica multianuală a structurii comunităților de chițcani în 2003-2021

În ultimul deceniu s-au înregistrat ani cu secete de diferită intensitate și anume 2011, 2015, 2019 și 2020 care au dus la aridizarea ecosistemelor, scăderea gradului de dezvoltare a vegetației și, în consecință, a faunei de nevertebrate, care reprezintă baza trofică a mamiferelor insectivore.

Tendențele dezvoltării populațiilor speciilor de mamifere insectivore pentru următorii 30 de ani au fost evaluate ca crescătoare la *C. suaveolens*, stabile la *E. roumanicus*, *T. europaea*, *S. araneus*, *S. minutus*, descrescătoare la *N. milleri* și *C. leucodon*.

5.6. Conexiunile biocenotice ale mamiferelor insectivore

Activitatea mamiferelor insectivore nu are acțiune directă asupra omului și al mediului antropic, însă, acționând indirect insectivorele au un rol deosebit prin menținerea în echilibru a celor două mari grupe de dăunători: insectele și rozătoarele. La rândul lor, speciile de insectivore sunt consumate de păsările de

pradă și mamiferele carnivore, având un rol important în rețelele trofice și circuitul materiei în energiei între diferite nivele ale biocenozelor.

În urma analizei mostrelor trofice colectate pe teritoriul rezervației „Plaiul Fagului” în perioada de vară (n=37) a fost determinat spectrul trofic al ariciului dunărean, care constă exclusiv din insecte. În hrana ariciului predominau speciile genului *Harpalus* cu peste 52%, urmate speciile gen. *Ophonus* cu cca 28%, iar alte grupuri taxonomice au constituit mai puțin de 5% fiecare. În agrocenozele din zona centrală a țării în perioada mai-iulie s-a constatat predominarea speciilor gen. *Cylindronotus* (fam. Tenebrionidae) cu peste 36%, urmate de larve de carabide și indivizi din gen. *Harpalus* cu cca 18% fiecare, gen. *Melolontha* și *Ophonus* cu cca 9% fiecare, iar *Grillus campestris*, a constituit 9,09%. În zona de stepă Sadaclia (n=39) s-a elucidat cea mai mare diversitate a spectrului trofic al ariciului dunărean. Au fost găsiți 12 taxoni din 10 familii – Histeridae, Curculionidae, Carabidae, Scarabaeidae, Melandridae, Silphidae, Acrididae, Grillidae, Formicidae, Miridae, și 4 ordine: Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera. Prin consumul speciilor preponderent dăunătoare și celor cu efectiv majorat, ariciul dunărean este un reglator important al faunei de insecte în cele mai diverse tipuri de ecosisteme.

A fost stabilit spectrul trofic a trei specii de păsări răpitoare nocturne (*Asio otus*, *Athene noctua*, *Strix aluco*) în perioada nidicolă și de iarnă din diferite localități ale Republicii Moldova și elucidată importanța chițcanilor în calitate de obiecte trofice pentru păsările de pradă. În urma analizei a cca 1200 ingluvii de *A. otus* colectate în or. Chișinău (sectorul Ciocana) au fost identificate mamifere din 3 ordine: Rodentia, Soricomorpha, Chiroptera și păsări (Nisteanu ș.a., 2020). Au fost identificate 4 specii de chițcani: *Crociodura leucodon* cu 0,81%, *C. suaveolens* cu 0,21%, *Sorex araneus* cu 0,03% și *S. minutus* cu 0,18%, cel mai frecvent a fost *C. suaveolens*.

În arpopierea loc. Gordinești au fost colectate 224 ingluvii ale speciei *Athene noctua* și stabilită compoziția spectrului trofic (Nisteanu ș.a., 2017). Dintre soricide a fost identificat doar *C. suaveolens*, însă cu o pondere destul de mare – 18,2%.

În ingluviile huhurezului (*Strix aluco*) colectate în Rezervația peisagistică Dobrușa în perioada nidicolă (n=48) au fost determinate mamifere din 3 ordine (Eulipotyphla, Chiroptera, Rodentia), păsări și insecte, iar dominante au fost speciile silvicole de rozătoare mici, pe când *C. suaveolens* a constituit cca 11% (Nisteanu ș.a., 2017).

Frecvența speciilor de chițcani în ingluviile speciilor de strigiforme studiate a fost diferită în dependență de specie. În dieta ciufului de pădure chițcanii au avut o frecvență mică (7%), fiind înregistrați doar în câteva ingluvii. În ingluviile *A. noctua* și *S. aluco* chițcanii au o frecvență destul de mare (17-18%), constituind o sursă trofică importantă pentru aceste specii de păsări. Specia cu cea mai mare frecvență în dieta răpitorilor avieni nocturni a avut-o *C. suaveolens*, ceea ce denotă faptul că are o densitate sporită în diverse ecosisteme de tipuri deschis.

Mamiferele insectivore servesc ca sursă trofică pentru mamiferele carnivore. Însă, frecvent carnivore precum pisica sălbatică, vulpea, bursucul, dihorii, jderii, mustelidele mici, care vânează chițcani,

lasă prada fără să o consume din cauza mirosului puternic al glandelor tegumentare. Pe parcursul cercetărilor au fost găsite cadavre sau indivizi răniți de *T. europaea* (4 cazuri), *S. araneus* (12 cazuri) și *C. leucodon* (19 cazuri), care au fost atacate de carnivore și lăsate neconsumate.

5.7. Factorii limitativi și conservarea speciilor de mamifere insectivore

Modificările antropogene din ultimele decenii și utilizarea intensă a resurselor naturale, printre care defrișarea pădurilor, desecarea bălților, construcția drumurilor, poluarea, dezvoltarea turismului, creșterea activității recreaționale a populației, precum și schimbările climatice din ultimul deceniu au devenit factori importanți și primordialii în funcționarea lumii vii.

La nivel european și regional speciile de mamifere insectivore au statut de protecție diferit, în dependență de starea speciei în zona respectivă. Mamiferele insectivore au o importanță deosebită în natură în economia umană, iar majoritatea factorii negativi care afectează populațiile lor sunt de origine antropogenă. În contextul conservării diversității speciilor de animale sunt necesare măsuri drastice nu doar la nivel regional, dar și global, iar conservarea speciilor vulnerabile, amenințate sau pe cale de dispariție trebuie să înceapă de la conservarea habitatelor și utilizarea rațională a resurselor naturale.

CONCLUZII GENERALE

1 Analiza evoluției mamiferelor insectivore din perioada Miocen-Pleistocen până în prezent a permis elucidarea conexiunilor filogenetice între speciile fosile și actuale, constatându-se reducerea semnificativă a numărului lor de pe teritoriul Republicii Moldova – au dispărut cca 20 de specii din 6 subfamilii, 5 subfamilii și o familie. Reducerea diversității speciilor de insectivore în procesul evolutiv a fost condiționată de schimbările climatice majore

2. Realizarea studiului complex al particularităților morfologice ale speciilor de mamifere insectivore pe teritoriul republicii a permis stabilirea prezenței a 8 specii din 5 genuri și 3 familii: *Erinaceus roumanicus*, *Talpa europaea*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Neomys fodiens*, *N. milleri*, *Crocidura leucodon* și *C. suaveolens*, clasificarea speciilor fiind actualizată și ajustată la nivel internațional.

3. A fost elucidat statutul taxonomic al ariciului în Republica Moldova și dovedită prezența speciei *Erinaceus roumanicus*; s-a stabilit că din punct de vedere morfologic populațiile speciilor de mamifere insectivore aparțin celor din Europa Centrală și de Est. A fost întocmită cheia de determinare a speciilor de mamifere insectivore de pe teritoriul republicii.

4. Analiza K means clustering pentru 3 caractere biometrice (Lungimea corpului, Greutate, Lungimea condilobazală) la specia *Sorex araneus* a evidențiat o separare morfologică bine delimitată între indivizii adulți și subadulți fără a se suprapune. Diferențele între valorile medii ale parametrilor morfologici Lungimea corpului, Greutate, Lungimea condilobazală, Lățimea cutiei craniene și Înălțimea cutiei craniene ai speciei *S. araneus* variază între 6,3% și 8,1%, fiind semnificativ ($p \leq 0.05$) mai mici la indivizii adulți din perioada de toamnă față de adulții din primăvară, fapt care confirmă existența fenomenului lui Dehnel la chițcanii comuni din Republica Moldova. Analiza PCA efectuată la specia *Sorex araneus* a relevat o

diferență clară între cei 5 parametri, cu o clusterizare a grupurilor și un grad mic de suprapunere, iar componentele principale PC1 și PC2 au o varianță totală de 65,4%.

5. Pentru prima dată a fost evidențiată o corelație pozitivă semnificativă ($r=0,858$, $p=0.0015$) între activitatea reproductivă și de gradul de umiditate, evidențiate diferențele sezoniere și de habitat ale structurii populaționale și activității reproductive, efectuată analiza complexă a particularităților biologice ale speciilor de soricide în plan sezonier și multianual. Strategiile populaționale și de reproducere (durata, fecunditatea, intensitatea, succesul reproductiv) ale speciilor de mamifere insectivore sunt bazate pe mecanismele de adaptare ale acestora pentru supraviețuirea în condiții de iarnă, la modificările antropice și schimbările climatice.

6. S-au identificat bioinformatic secvențele de metabarcod pentru primerii Met 12-s la speciile *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura leucodon* și *C. suaveolens* și în premieră pe țară a fost amplificat ADN-ul mitocondrial al genei ARN-ribozomial 12S la specia *Sorex araneus*. Primerii menționați pot fi utilizați pentru identificarea speciilor de mamifere insectivore în experimente de metabarcodare.

7. A fost stabilită distribuția biotopică a speciilor de mamifere insectivore și s-a constatat că speciile de soricide au predilecție semnificativă ($\geq 0,31$) pentru habitatele umede și ecotonurile acestora. S-a elucidat structura comunităților în diverse ecosisteme și elucidat gradul de similaritate al acestora. S-a constatat cea mai mare similaritate între comunitățile din ecotonurile silvice din zona de Nord și de Sud (peste 90%) a țării, precum și între biotopurile palustre din cele trei regiuni cu ecosistemele silvice din zona centrală (peste 80%), ceea ce denotă similaritatea zonală a distribuției biotopice a soricidelor. S-a stabilit influența factorilor biotici și abiotici asupra speciilor de soricide și stabilite corelații semnificative ($p \leq 0,05$) între efectivul populațiilor de chițcani în raport cu gradul de umiditate (0,968), distanța până la sursa de apă (-0,605), înălțimea stratului ierbos (0,945) și grosimea literei (0,946).

8. Studiul dinamicii sezoniere a permis stabilirea maximului densității și abundenței soricidelor în luna octombrie. Analiza dinamicii multianuale a speciilor de soricide a permis stabilirea stării actuale a speciilor și modificările structurii comunităților de soricide survenite pe parcursul a 70 ani: *E. roumanicus*, *T. europaea* și speciile gen. *Sorex* au un efectiv stabil, *N. fodiens* are un efectiv foarte mic în descreștere, *N. milleri* și-a micșorat drastic efectivul, speciile gen. *Crocidura* prezintă creșteri ale efectivului. În premieră a fost efectuată modelarea distribuției predictive a speciilor rare ale gen. *Neomys* și elaborat pronosticul tendințelor populaționale. Tendințele dezvoltării populațiilor speciilor de mamifere insectivore pentru următorii 30 de ani au fost evaluate ca crescătoare la *C. suaveolens*, stabile la *E. roumanicus*, *T. europaea*, *S. araneus*, *S. minutus*, descrescătoare la *N. fodiens*, *N. milleri* și *C. leucodon*. S-a stabilit o corelație pozitivă semnificativă ($p \leq 0,05$) între abundența relativă a chițcanilor și cantitatea de precipitații medii anuale, schimbările climatice fiind nefaste pentru existența și prosperarea speciilor.

9. A fost elucidat în premieră spectrul trofic al ariciului dunărean în diverse tipuri de ecosisteme, care constă din reprezentanții a 10 familii de insecte, majoritatea dăunătoare și cu efectiv majorat, ceea ce demonstrează importanța economică a speciei. Elucidarea spectrului trofic a 3 specii de strigiforme a

evidențiat rolul important al soricidelor în calitate de obiecte trofice pentru speciile *Strix aluco* și *Athene noctua*, în alimentația cărora constituie 10 – 20%.

10. Au fost analizați factorii limitativi, care sunt preponderent de natură antropică (degradarea habitatelor forestiere, drenarea habitatelor umede, utilizarea pesticidelor) și evidențiat statutul speciilor de mamifere insectivore în Republica Moldova și alte regiuni ale Europei. Rezultatele cercetărilor efectuate contribuie la consolidarea cunoștințelor biologice, necesare pentru protecția speciilor rare, conservarea habitatelor acestora și funcționalitatea ecosistemelor și constituie o contribuție semnificativă la realizarea convențiilor internaționale, inclusiv Convenția de la Berna, Convenția Convenția de la Bonn, Convenția de la Rio de Janeiro; Convenția RAMSAR, Convenția CITES.

RECOMANDĂRI

În prezent starea actuală a comunităților de mamifere insectivore, care fac parte din categoria animalelor economic importante, 3 specii fiind rare, este în permanentă modificare sub influența schimbărilor antropice și climatice. În vederea redresării populațiilor speciilor rare și menținerea efectivului speciilor de importanță economică sunt recomandate un șir de măsuri:

Monitorizarea permanentă a stării habitatelor și populațiilor speciilor rare și de importanță economică de mamifere insectivore. Prezența speciilor de soricide într-un ecosistem reprezintă un indicator important al stării mediului.

Interzicerea oricăror activități antropice în zonele naturale strict protejate, conservarea sectoarelor existente netransformate (habitate umede, forestiere) din cadrul rezervațiilor științifice, naturale, peisagistice importante pentru conservarea speciilor rare cu efectiv numeric în descreștere. Interzicerea amenajărilor silvice ce țin de eliminarea gămezilor de vreascuri, aglomerațiilor vegetale, buștenilor doborâți, care servesc ca adăpost atât pentru diverse nevertebrate – baza trofică a mamiferelor insectivore, cât și pentru speciile de insectivore.

Creșterea gradului de eterogenitate și diversificarea peisajului agricol prin crearea și menținerea oazelor biocenotice sub formă de perdele forestiere, plantații insulare, pâlcuri cu vegetație de subarboret, care ar asigura habitate suplimentare pentru speciile de chițcani (pentru reproducere, hrană, adăpost, refugiu) și ar ameliora controlul biologic al dăunătorilor.

Construcția obligatorie a trecerilor subterane pe drumurile naționale în sectoarele importante de migrație și reproducere a speciilor de mamifere insectivore, fapt de o deosebită importanță pentru arici, cât și pentru multe alte specii de animale.

Crearea unui sistem științific fundamentat în vederea atragerii speciilor reglatoare în agricultură și silvicultură, evitării utilizării excesive a insecticidelor și pesticidelor, care duc atât la nimicirea insectelor, cât și la distrugerea speciilor folositoare de insectivore și perturbarea echilibrului pradă-prădător.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BOGDANOV, A.S., BANNIKOVA, A.A., PIRUSSKII, YU.M., FORMOZOV, N.A. Genetic evidence of hybridization between West European and Northern white-breasted Hedgehogs (*Erinaceus europaeus* and *E. roumanicus*) in Moscow Region. In: *Biological Bulletin*, 2009, no 36, p.647-651. ISSN 0006-3185.
2. BOLFÍKOVÁ, B., HULVA, P. Microevolution of sympatry: landscape genetics of hedgehogs *Erinaceus europaeus* and *E. roumanicus* in Central Europe. In: *Heredity*, 2012, no 108, p. 248-255. ISSN: 0018-067X.
3. BUTLER, P. M. Phylogeny of the Insectivores. In: *The Phylogeny and Classification of the Tetrapods*, Vol. 2: *Mammals*, Ed. by M. J. Benton. Clarendon Press, Oxford, 1988, p. 117-141. ISBN-10: 0198577125.
4. BUTLER, P. M. The Problem of Insectivore Classification. In: *Studies of Vertebrate Evolution*, Ed. by K. A. Joysey and T. S. Kemp (Oliver and Boyd, Edinburgh, 1972), p. 253-265. ISBN-10: 0050021311.
5. *Cartea Roșie a Republicii Moldova*. Ediția a III-a. Chișinău „Știința”, 2015. p. 236-238. ISBN 978-9975-67-998-5.
6. CHURCHFIELD, S. Food availability and the diet of the common shrew, *Sorex araneus*, in Britain. In: *Journal of Animal Ecology*, 1982, no. 51, p. 15-28. ISSN: 0021-8790.
7. CHURCHFIELD, S. *The natural history of shrews*. Christofer Helm Ltd., Bromley, 1990, 178 p. ISBN-10. 0713680121.
8. CLARK, K., KARSCH-MIZRACHI, I., LIPMAN, D.J., OSTELL, J., SAYERS, E.W. GenBank. In: *Nucleic Acids Res.*, 2016, 44 (D1): D67-72. doi: 10.1093/nar/gkv1276. ISSN: 0305-1048.
9. DEHNEL, A. Studies on the genus *Sorex* L. In: *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, 1949, Sectio C 4, p. 17-102.
10. HIJMANS, R.J., PHILLIPS, S., LEATHWICK, J., ELITH, J. dismo: Species Distribution Modeling. R package version 1. 2022, p. 3-9.
11. IGEA, J., AYMERICH, P., BANNIKOVA, A.A. et al. Multilocus species trees and species delimitation in a temporal context: application to the water shrews of the genus *Neomys*. In: *BMC Evol Biol.*, 2015, No 15, 209 <https://doi.org/10.1186/s12862-015-0485-z>. ISSN 1471-2148.
12. KRYSTUFEK, B. Cranial variability in the Eastern hedgehog *Erinaceus concolor* (Mammalia: Insectivora). In: *Journal of Zoology*, 2002, no 258, p. 365-373. ISSN 0952-8369.
13. LUNGU, A., RZEBIK-KOWALSKA, B. *Faunal assemblages, stratigraphy and taphonomy of the Late Miocene localities in the Republic of Moldova*. Institute of Systematics and Evolution of Animals Polish Academy of Sciences, 2011, 62 p. ISBN 9788361358404.
14. MISHTA, A.V., SEARLE, J.B., WÓJCIK, J.M. Karyotypic variation of the common shrew *Sorex araneus* in Belarus, Estonia, Latvia, Lithuania and Ukraine. In: *Acta Theriol.*, 2000, 45(Suppl 1), p. 47-58. ISSN 0001-7051. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.00-61>
15. MUNTEANU, A. Componenta și distribuția spațială a speciilor de micromamalii în rezervația științifică „Pădurea Domnească”. In: *Conf. VI a Zoologilor din Moldova cu participare Internațională*, Chișinău, 2007, p. 39-41.
16. MUNTEANU, A. Mamifere. În: *Natura Rezervației „Plaiul Fagului”*, 2005, p. 244-265. ISBN 9975-944-88-4.
17. MURARIU, D. Mammalia, vol. XVI. Insectivora, fascicula I. În: *Fauna României*. Editura Academiei Române, București, 2000, 143 p. ISBN 973-27-0755-0/973-27-0050-5.
18. MURPHY, W. J., EIZIRIK, E., O'BRIEN, S. J., et al. Molecular Phylogenetics and the Origins of Placental Mammals. In: *Nature*, 2001, no 409 (6820), p. 614-618. ISSN 0028-0836.
19. NISTREANU, V. Biometric study of the shrews (Soricidae, Insectivora) in two hilly zones of the Someșul Mic basin (Romania). In: *Studia Univ. “Babeș-Bolyai”*, Cluj-Napoca, Biol., 2000, vol. XLV (1), p. 95-102. ISSN: 2247-0441.
20. NISTREANU, V. Factori care influențează capturarea micromamiferelor. In: *Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale*. Chișinău, cep. USM, 2006, p. 34-42. ISBN 978-9975-70-664-3.

21. NISTREANU, V. Mamiferele insectivore (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha) din Republica Moldova. Tipog. AȘM, 2019, 184 p. ISBN 978-9975-62-430-5.
22. NISTREANU, V., LARION, A., POSTOLACHI, V. Date preliminare privind dieta unor păsări răpitoare nocturne (Aves: Strigidae) în zona de nord a Republicii Moldova. In: *Agricultura durabilă în Republica Moldova: provocări actuale și perspective*. Culegere de articole științifice. Filiala Bălți a Acad. de Științe a Moldovei. Bălți: Indigou Color, 2017, p. 356-360. ISBN 978-9975-3156-2-3.
23. NISTREANU, V.; PARASCHIV, D.; LARION, A. Comparative analysis of long-eared owl (*Asio otus*) winter diet from two European cities – Chishinau (Republic of Moldova) and Bacau (Romania). *One Health & Risk Management*, 2020, No 1(1), p. 51-58. ISSN 2587-3458. <https://doi.org/10.38045/ohrm.2020.1.08>.
24. PERNETTA, J.C. Population ecology of British shrews in grassland. In: *Acta Theriologica*, 1977, no 22(20), p. 279-296. ISSN 0001-7051.
25. PUCEK, Z. (red.) *Keys to vertebrate of Poland. Mammals*. PWN – Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1981, 370 p. ISBN 83-01-02553-0.
26. RZEBIK-KOWALSKA, B., LUNGU, A. Insectivore mammals from the Late Miocene of the Republic of Moldova. In: *Acta Zoologica Cracoviensia*, 2009, 52A(1-2), p. 11-60. ISSN: 0065-1710.
27. ZIMA, J., FEDYK, S., FREDGA, K., HAUSSE, J., MISHTA, A., SEARLE, J.B., VOLOBOUEV, V.T., WÓJCIK, J.M. The list of the chromosome races of the common shrew (*Sorex araneus*). In: Fredga K, Searl JB. (Eds) *Evolution in the Sorex araneus Group. Cytogenetic and Molecular aspects*. Proc of the ISAACC's 5th Intern Meeting. In: *Hereditas*, Offprint, 1996, 125, p. 97-107. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1996.00097.x>. ISSN: 1601-5223.
28. АВЕРИН, Ю. В. Основные комплексы современных биотопов птиц и млекопитающих Молдавии. В: *Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии*. 1969, Вып. 4, с. 3-14.
29. АВЕРИН, Ю. В. Птицы и млекопитающие заповедника «Кодры». В: *Экология птиц и млекопитающих Молдавии*. Кишинэу «Штиинца», 1975, с. 73-81.
30. АВЕРИН, Ю.В., ЛОЗАН, М.Н., МУНТЯНУ, А.И., УСПЕНСКИЙ, Г.А. *Животный Мир Молдавии. Млекопитающие*. Кишинев: Штиинца, 1979, 188 с.
31. БРАУНЕР А. А.. *Сельскохозяйственная зоология*. Госиздат Украины, Одесса, 1923, с. 7-15.
32. ГАССОВСКИЙ, Г.И. Млекопитающие северных районов Молдавии. В: *Ученые записки Кишиневского Университета*, 1952, Т. IV, с. 35-50.
33. ДАВИД, А.И., ШУШПАНОВ, Л.И., ВОЛОШИНА, М.И., НЕГАДАЕВ-НИКОНОВ, К.Н. Фаунистические комплексы плиоцена и плейстоцена Молдавии. В: *Фаунистические комплексы, биостратиграфия плиоцена и плейстоцена Молдавии*. Кишинев «Штиинца», 1982, с. 7-14.
34. КУЧУК, А. В. Млекопитающие плавней низовьев Прута. В: *Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии*. 1969, Вып. 4, с. 63-68.
35. ЛОЗАН, М.Н. Насекомоядные млекопитающие Молдавии (Insectivora, Mammalia). В: *Экология птиц и млекопитающих Молдавии*. Кишинэу «Штиинца», 1975, с. 96-118.
36. ЛУНГУ, А.Н. *Гиппарионовая фауна Среднего Сармата Молдавии (Насекомоядные, зайцеобразные, грызуны)*. Кишинев «Штиинца», 1981, 140 с.
37. МИХАЙЛЕНКО, А. Г. *Мелкие млекопитающие и иксодовые клещи в природных очагах туляремии и некоторых других зоонозов Молдовы*. Дисс. канд. биол. наук, 1993, 179 с.
38. МИХАЙЛЕНКО, А. Г., УНТУРА, А.А., КОНОВАЛОВ, Ю. Н. Насекомоядные Молдовы: распространение, численность, роль в прокормлении иксодовых клещей. В: *I Всесоюзное Собрание по биологии насекомых млекопитающих*. Новосибирск, 1992, с. 113-116.
39. МИХАЙЛЕНКО, А. Обзор фауны грызунов и насекомых Молдовы. В: *Сборник научных трудов «Памяти профессора А.А. Браунера»*, Одесса, Астропринт, 1997, с. 88-92.
40. САЕНКО, Я.М. Млекопитающие южных и некоторых центральных районов Молдавии. В: *Ученые записки Кишиневского Университета*, 1959, Т. XXXIX, с. 105-126.

Lista lucrărilor științifice

Monografii

1. **NISTREANU, V.** *Mamiferele insectivore (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha) din Republica Moldova*. Tipografia AȘM, 2019, 184 p. ISBN 978-9975-62-430-5.
2. **NISTREANU, V., SAVIN A., SÎTNIC V., LARION A.** Clasa Mammalia – mamifere. În: *Fauna Rezervației „Plaiul Fagului”. Vertebrate Terestre*. Redactor științific: **V. Nistoreanu**, Chișinău: F.E.-P. „Tipografia Centrală”, 2022, 160 p. ISBN 978-5-88554-059-9.
3. **NISTREANU, V., PALADI, V., ȚURCAN, V., LARION, A., OBADĂ, T., SAVIN, A., CALDARI, V.** *Fauna Rezervației Biosferei „Prutul de Jos”. Vertebrate terestre*. Chișinău, Tip. „Căpățînă Print”, 2023, 198 p. ISBN 978-9975-3644-5-4.

Articole în reviste științifice din bazele de date Web of Science și SCOPUS

1. BALČIAUSKAS, L., AMSHOKOVA, A., BALČIAUSKIENĖ, L., BENEDEK, A.M., CICHOCKI, J., CSANÁDY, A., MENDONÇA, PH. G., **NISTREANU, V.** Geographical clines in the size of the herb field mouse (*Apodemus uralensis*). *Integrative Zoology*, 2020, 15, p. 55–68. (IF: 2.14). DOI: [10.1111/1749-4877.12407](https://doi.org/10.1111/1749-4877.12407). ISSN: 1749-4877.
2. **NISTREANU, V., LARION, A.** Importance of long-eared owl (*Asio otus* L.) in rodent regulation number in urban areas. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 2020, Vol. LXIII, No. 2, p. 294-299. ISSN 2285-5785. https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2020/issue_2/Art49.pdf WoS.
3. 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*, 2012, Vol. 39, No. 10, pp. 839–845. (IF: 0.251). ISSN 1062-3590. <https://doi.org/10.1134/S106235901210010X/>.
4. TIKHONOVA, G. N., TIKHONOV, I. A., KOTENKOVA, E.V., MUNTEANU, A.I., USPENSKAYA, I.G., KONOVALOV, YU.N., BURLAKU, V.I., KIKU, V.F., GEORGITSA, S. D., KARAMAN, N. K., **NISTREANU, V. B.**, MALTSEV, A. N. Comparative Analysis of Small Mammal Communities in Chisinau and Yaroslavl, Two European Cities Located in Different Biomes. *Russian Journal of Ecology*, 2012, Vol. 43, No. 3, pp. 236–242. (IF: 0.236). ISSN 1067-4136. <https://doi.org/10.1134/S1067413612030162>

Articole în reviste științifice din străinătate recunoscute

1. BURLACU, V., CARAMAN, N., GHEORGHÎȚA, S., **NISTREANU, V., LARION, A., CÎRLIG, T., CÎRLIG, V., POSTOLACHI, V.** Faunistic and ecological peculiarities of small mammals (Mammalia: Rodentia, Insectivora) from the Southern zone of the Republic of Moldova. *DROBETA, Științele Naturii*, XXIV, 2014, p. 161–166. ISSN 1841-7086.
2. GHEORGHÎȚA, S., CHICU, V., **NISTREANU, V., BURLACU, V., GUȚU, A., MELNIC, V., CULIBANCEA, E., BENEȘ, O.** The role of micromammals in the maintenance of leptospirosis foci in the Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, Tom XXV, 2009, p. 291-296. ISSN 1454-6914. **WoS - Zoological Record**.
3. **NISTREANU, V.** Biometric study of the shrews (Soricidae, Insectivora) in two hilly zones of the Someșul Mic basin (Romania). *Studia Univ. “Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca, Biol.*, XLV (1), 2000, p. 95-102. ISSN 1221-8103 <http://studia.ubbcluj.ro/download/pdf/66.pdf>
4. **NISTREANU, V.** Biotopic preferences of shrew species (Soricomorpha: Soricidae) in the Republic of Moldova. *Studii și Comunicări. Complexul Muzeal „Ion Borcea”*, Bacău, România, 2019, Vol. 27, p.45-51. ISSN: 1584-3416. [http://www.studiisicomunicaribacau.ro/pdfs/27-2018/7.%20Nistoreanu%20V.%20%20Biotopic%20preferences%20of%20shrew%20species%20\(Soricomorpha,%20Soricidae\)%20in%20the%20Republic%20of%20Moldova.pdf](http://www.studiisicomunicaribacau.ro/pdfs/27-2018/7.%20Nistoreanu%20V.%20%20Biotopic%20preferences%20of%20shrew%20species%20(Soricomorpha,%20Soricidae)%20in%20the%20Republic%20of%20Moldova.pdf)
5. **NISTREANU, V.** Distribution of shrews from genus *Sorex* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Insectivora) on the territory of Republic of Moldova. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle Grigore Antipa*. 2011, Vol. LIV (2), p. 555–561. ISSN 1223-2254. DOI : 10.2478/v10191-011-0033-z <http://archive.sciendo.com/TRAVMU/travmu.2011.54.issue-2/v10191-011-0033-z/v10191-011-0033-z.pdf> **WoS - Zoological Record, BIOSIS**.

6. **NISTREANU, V.** Multiannual dynamics and actual state of shrew communities in the Republic of Moldova. *Marisia, Științele Naturii*, Târgu-Mureș, 2019, vol. 38-39, p. 27-34. ISSN: 1016-9652. http://muzeulmures.ro/wp-content/uploads/2022/02/Marisia_STN_2019.pdf
7. **NISTREANU, V.** Multiannual dynamics of shrew (Mammalia, Soricomorpha, Soricidae) communities in Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, 2011, vol. 27(2), p. 14. ISSN 1454-6914. **WoS - Zoological Record.**
8. **NISTREANU, V.** Spreading, biotopic distribution and dynamics of *Crocidura* shrew species in the Republic of Moldova. *Studii și comunicări, Complexul Muzeal de Științele Naturii „Ion Borcea” Bacău*, 2011, vol. 24, p. 80-85. ISSN 1584-3416.
9. **NISTREANU, V.** The importance of long-eared owl *Asio otus* (L.) in rodent control. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine. Agriculture*. Cluj-Napoca, Vol. 63, 2007, p. 424-429. ISSN 1843-5246.
10. **NISTREANU, V., CÂRLIG, T., LARION, A., TURCAN, V., BURLACU, V., POSTOLACHI, V.** Diversity and status of terrestrial vertebrate fauna in lower course of Ichel river basin, Republic of Moldova. *DROBETA, Științele Naturii*, XXVI, 2016, 115–124. ISSN 1841-7086.
11. **NISTREANU, V., LARION, A., POSTOLACHI, V.** Small mammal diversity in steppe zone Sadaclia, Republic of Moldova. *DROBETA, Științele Naturii*, XXV, 2015, p. 135–141. ISSN 1841-7086.
12. **NISTREANU, V., LARION, A., SAVIN, A., MIRONOV, L., CORCIMARU, N., ȚURCANU, V., BUBURUZ, D.** Unele aspecte geografice și ecologice ale rezervației peisajistice Trebujeni. *ECOTerra Journal of Environmental Research and Protection*. Year VIII, no 26, 2011, p. 85-92. ISSN 1584-7071 <https://journals.indexcopernicus.com/search/article?articleId=238039>.
13. **SAVIN, A., NISTREANU, V., CORCIMARU, N., LARION, A.** Diversity of mammal communities in the ecosystems from the central zone of the Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, Tom. 26, No. 2, 2010, p. 259-262. ISSN 1454-6914.
14. **TIMUȘ, A., NISTREANU, V.** Terrestrial vertebrate species from the three editions of „the Red Book of the Republic of Moldova”: limiting factors and protection measures. *Current Trends in Natural Sciences*, Vol. 6, Issue 11, 2017, p. 155-164. ISSN 2284-953X.
15. **SOCHIRĂ, N., NISTREANU, V., BOGDEA, L., POSTOLACHI, V., LARION, A., CARAMAN, N., CRUDU, V., CALDAR, I. V.** Diversity and ecological peculiarities of terrestrial vertebrate fauna of Chisinau city, Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, 2013, p.219-226. ISSN 1454-6914.
16. **НИСТРЯНУ, В.Б., ЛАРИОН, А.Ф., БУРЛАКУ, В.И., КАРАМАН, Н.К., ПОСТОЛАКИ, В.Е.** Фаунистические и экологические особенности сообществ мелких млекопитающих заповедника «Плаюл Фагулуй», Республика Молдова. *Вестник Тюменского Государственного Университета. Экология и природопользование*, 2015. Т. 1. № 3(3). С. 138-149. ISSN 2411-7927.

Articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil

1. **BURLACU, V., CATERINCIUC, N., NISTREANU, V., LARION, A., GHEORGHÎȚA, S., GUȚU, A., MELNIC, V., CULIBACINAIA, E.** Particularitățile ecologice și epizootologice ale mamiferelor mici și rolul lor în formarea și menținerea focarelor naturale și antropurgice de leptospiroză în zona de nord a Republicii Moldova. *Buletinul AȘM, Științele medicale*. Nr.1(53), 2017, p. 50-54. ISSN 1857-0011.
2. **BURLACU, V., NISTREANU, V., LARION, A., CATERINCIUC, N.** Structura comunităților de mamifere mici (Rodentia, Soricomorpha) în agroceenozele zonei de nord a Republicii Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2018, No 1(334), p. 126-133. ISSN 1857-064X.
3. **NISTREANU, V.** Date biometrice privind șoricidele (Soricidae, Insectivora) din bazinul Someșului Mic. *Analele Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală*. Vol. 4(17), Chișinău, 2006, p. 117-125. ISSN 1857-0054.
4. **NISTREANU, V., BUȘMACHIU, G., ȚURCAN, V., LARION, A.** Diversitatea speciilor de animale terestre din rezervația peisagistică Dobrușa. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2019, No 1 (337), p. 112-120. ISSN 1857-064X.
5. **NISTREANU, V., CARAMAN, N.** Speciile silvicole de mamifere mici (Insectivora, Rodentia) în pădurile din apropierea mun. Chișinău. *Rev. Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie. Ser. Științele Naturii*. Vol. 10(23), 2009, p. 97-101. ISSN 1857-0054.

6. **NISTREANU, V., PARASCHIV, D., LARION, A.** Comparative analysis of long-eared owl (*Asio otus*) winter diet from two European cities – Chishinau (Republic of Moldova) and Bacau (Romania). *One Health & Risk Management*, 2020, No 1(1), p. 51-58. ISSN 2587-3458. <https://doi.org/10.38045/ohrm.2020.1.08>
7. **NISTREANU, V., LARION, A., SÎTNIC, V., SAVIN, A.** Tendințele dezvoltării populațiilor unor specii de mamifere mici (Mammalia: Soricomorpha, Rodentia) în funcție de starea habitatului și schimbarea climei. *Buletinul AȘM. Științele vieții*. 2019, No 3(339), p. 106-116. ISSN 1857-064X.
8. **NISTREANU, V., SAVIN, A., LARION, A., ȚURCAN, V., SÎTNIC, V., CARAMAN, N., URSUL, S., AJDER, V., CALDARI, V.** Fauna de vertebrate terestre a zonei Horești-Rezeni din centrul Republicii Moldova. *Akados*, 2020, nr.4 (59), p.21-29. ISSN 1857-0461. DOI: 10.5281/zenodo.4509358
9. **NISTREANU, V., LARION, A., CALDARI, V., DIBOLSCAIA, N.** Fauna de mamifere din Rezervația peisagistică „La Castel”, Republica Moldova. *Buletinul AȘM. Științele Vieții*. 2021, nr.1 (343), p. 86-94. ISSN 1857-064X. <https://doi.org/10.52388/1857-064X.2021.1.11>
10. **NISTREANU, V., LARION, A.** Mammal fauna of Chisinau Airport. Republic of Moldova. *One Health & Risk Management*. 2022, vol. 3, nr. 1, p. 53-61. ISSN 2587-3458. <https://doi.org/10.38045/ohrm.2022.1.07>
11. **NISTREANU, V., SÎTNIC, V., SAVIN, A., LARION, A., CALDARI, V., BURLACU, V.** Diversitatea și ecologia speciilor de mamifere din Rezervația științifică „Pădurea Domnească”. *Akados*, 2023, nr. 1(68), p. 22-32. ISSN 1857-0461. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.23.1-68.02>

Articole în culegeri științifice

1. БУРЛАКУ, В.И., КАТЕРИНЧУК, Н.В., **НИСТРЯНУ, В.Б.**, ЛАРИОН, А.Ф., ГЕОРГИЦА, С.Д. Разнообразие и численность мелких млекопитающих (Rodentia, Insectivora) в природных очагах туляремии и лептоспироза в Республике Молдова. В: *Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов*. Материалы докладов VI Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием, Махачкала, 2018, с. 77-81. ISBN 978-5-907060-03-6.
2. **НИСТРЯНУ, В. Б.**, ЛАРИОН, А. Ф., САВИН, А. И., СЫТНИК, В. Л., БУРЛАКУ, В. И., КАРАМАН, Н.К., КАЛДАРИ, В. В., ДИБОЛЬСКАЯ, Н. М. Разнообразие млекопитающих Национального Парка Орхей, Республика Молдова. В: *Экосистемные услуги и менеджмент природных ресурсов*. Материалы международной научно-практической конференции. Тюмень. Тюм.ГУ. 2019, с.184-189. ISBN 978-5-91409-517-5.
3. **НИСТРЯНУ, В.** Фауна мелких млекопитающих в бассейне Сомешул Мик (уезд Клуж, Румыния). В: *Научные труды Зоологического Музея Одесского Нац. Унив. Им. И.И.Мечникова*, т.4, 2001, с. 79-83.
4. **НИСТРЯНУ, В.Б.**, КАРАМАН, Н.К., ЛАРИОН, А.Ф., БУРЛАКУ, В.И. Фауна и экология мелких млекопитающих Ландшафтного Заповедника Добруша, Республика Молдова. В: *Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов*. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. Махачкала, 2020, с. 179-183. ISBN 978-5-00128-094-1.
5. **НИСТРЯНУ, В.Б.**, ЛАРИОН, А.Ф. Фауна млекопитающих аэропорта города Кишинэу. В: *Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов*. Материалы докладов V Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием, Махачкала, 2017, с. 93-96. ISBN 978-5-904292-28-7.
6. 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.**, МУНТЯНУ, А.И. Грызуны и насекомоядные незастроенных территорий г. Кишинэу (Rodents and Insectivora of unbuilding territories of city Kishinev). In: *Urboecosystems: problems and prospects of development*. Proceedings of 4th International Scient.-Practical Conference, Ishim, 19-20 March, 2009, p. 310-315.
7. BURLACU, V., CATERINCIUC, N., **NISTREANU, V.**, LARION, A. GHEORGHÎȚA, S., CIRLIG, T., MELNIC, V., CULIBACINAIA, E., POSTOLACHI, V. Fauna de mamifere mici (Rodentia, Insectivora) din cursul mijlociu și inferior al râului Nistru și rolul lor în menținerea focarelor de leptospiroză. В: *Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для*

сотрудничества и современные вызовы. Материалы международной конференции, Тирасполь, 26-27 октября 2017 года. Eco-Tiras, 2017, p. 46-50. ISBN 978-9975-66-591-9.

8. BURLACU, V., NISTREANU, V., LARION, A., CATERINCIUC, N. Particularitățile faunistice și ecologice ale micromamiferelor în zona de nord a Republicii Moldova. In: *Academician L. Berg – 140 years: Collection of Scientific Articles*. Eco-TIRAS, Bender, 2016. p. 65-68. ISBN 978-9975-66-515-5.

9. LARION, A., CÎRLIG, T., NISTREANU, V., CALDARI, V., DIBOLSCAIA, N., BURLACU, V. Diversity of mammal fauna from the area Cricova-Goian of Ichel river basin, Republic of Moldova. In: *Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change*. Proceedings of the 10th International Conference of Zoologists, Chișinău, 2021, p. 330-335. ISBN 978-9975-157-82-7.

10. NISTREANU, V. Spreading of Insectivore species (Erinaceidae, Talpidae, Soricidae, Insectivora) in Nistru basin. In: *Transboundary Dniester river basin management and the EU water framework directive*. International Conference, Chișinău, October 2-3, 2008, p. 213-217. ISBN 978-9975-66-089-1.

11. NISTREANU, V., BURLACU, V., LARION, A. Fauna de mamifere mici din habitatele zonei umede Ramsar „Lacurile Prutului De Jos”. In: *Zonele umede valori perene cu rol vital pentru omenire*. Mat. Simpozionului științific internațional, dedicat aniversării a 30 ani de la fondarea Rezervației Naturale „Prutul de Jos”. Slobozia Mare, 11-12 noiembrie 2021, p.145-151. ISSN 978-9975-72-598-9.

12. NISTREANU, V., LARION, A. Fauna de mamifere mici (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Chiroptera, Rodentia) din zona strict protejată a Rezervației Codrui. In: *Conservarea diversității biologice – o șansă pentru remedierea ecosistemelor*. Simpozion științific internațional consacrat aniversării a 50 ani de la fondarea Rezervației “Codrui”, 24-25 septembrie 2021, Lozova. Chișinău, 2021, p. 234-240. ISBN 978-9975-72-585-9.

13. NISTREANU, V., LARION, A., POSTOLACHI, V. Date preliminare privind dieta ciufului de pădure (*Asio otus otus* L.) în perioada de iarnă în împrejurimile mun. Chișinău. In: *Protecția plantelor – realizări și perspective*. Materialele simpozionului internațional, 2015, p.91-94. ISBN 978-9975-56-266-9.

14. NISTREANU, V., SAVIN, A., BURLACU, V., LARION, A., CARAMAN, N., CORCIMARU, N., BURDUNIUC, O. Distribution of shrews from genus *Crocidura* on the territory of Republic of Moldova. In: *Academician Leo Berg–135: Collection of Scientific Articles*. Bender, 2011, p. 350-353. ISSN 978-9975-66-219-2.

15. NISTREANU, V., ȚURCAN, V., LARION, A., CALDARI, V., DIBOLSCAIA, N., URSUL S. Terrestrial vertebrate fauna of the Landscape Reserve „La Castel” from the northern part of the Republic of Moldova. In: *Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change*. Proceedings of the 10th International Conference of Zoologists. Chișinău, 2021, p. 343-349. ISBN 978-9975-157-82-7.

16. SAVIN, A., SÎTNIC, V., NISTREANU, V., MUNTEANU, A., LARION, A., POSTOLACHI, V., LUNGU-BUCȘAN, A. Studiul distribuției biotopice a unor specii de vertebrate terestre din Republica Moldova. In: *Academician L. Berg – 140 years: Collection of Scientific Articles*. Eco-TIRAS, Bender, 2016, p. 227-231. ISBN 978-9975-66-515-5.

17. NISTREANU, V., ȚURCAN, V., LARION, A. Diversitatea comunităților de mamifere, reptile și amfibieni din Rezervația Peisagistică Trebujeni. In: *Mediu și dezvoltare durabilă*. Materialele Conferinței științifice cu participare internațională, 6-8 octombrie, 2016, p. 314-318. ISBN 978-9975-76-170-3.

18. BURLACU, V., NISTREANU, V., LARION, A., CATERINCIUC, N. Ecologia comunităților mamiferelor mici (Rodentia, Insectivora) în focarele de leptospiroză din raionul Glodeni, Republica Moldova. În: *Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Materialele Conferinței Științifice a doctoranzilor, ed. IX-a, 2020, p. 118-123. ISBN 978-9975-108-66-9.

19. NISTREANU, V., LARION, A. Spectrul trofic al ciufului de pădure (*Asio otus*) în perioada de iarnă în Republica Moldova. În: *Conferința științifică națională consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii acad. Boris Melnic*. CEP USM, Chișinău, 13 februarie 2023, p.112-116. ISBN 978-9975-62-496-1.

20. NISTREANU, V., LARION, A., DIBOLSCAIA, N., ȚURCAN, V., CALDARI, V., SÎTNIC, V. Diversitatea faunei de vertebrate terestre din sectorul Ceucari al municipiului Chișinău. În: *Conservarea biodiversității urbane – premiza dezvoltării durabile a municipiului Chișinău*. Materialele simpozionului tehnologic științific internațional: dedicat aniversării a 30 ani de la fondarea Întreprinderii municipale „Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi”. Chișinău: Artpoligraf, 2022, p. 140-145. ISBN 978-9975-3555-8-2.

21. NISTREANU, V., LARION, A., POSTOLACHI, V. Date preliminare privind dieta unor păsări răpitoare nocturne (Aves: Strigidae) în zona de nord a Republicii Moldova. In: *Agricultura durabilă în*

Teze în culegeri științifice

1. BURLACU, V., **NISTREANU, V.**, CATERINCIUC, N., LARION, A., CIRLIG, T. Small mammal fauna (Rodentia, Insectivora) from middle course of Nistru River and its importance in maintaining leptospirosis outbreaks. In: *International zoological congress of „Grigore Antipa” Museum*. 22-25 November 2017. Bucharest, 2017, p.145. ISSN: 2457-9777.
2. CARAMAN, N., **NISTREANU, V.** Fauna of small mammals (Rodentia, Insectivora) from rubbish dumps in the Republic of Moldova. In: *Ecology and Protection of Ecosystems Symposium*, 2-4 November 2017, Bacau, Romania, 2017, p. 70-71.
3. CARAMAN, N., **NISTREANU, V.** Fauna of small mammals from Botanical and Zoo parks of Chisinau city. In: *Biology and sustainable development*. Abstracts of Scientific Symposium, XV-th edition, 7-8 December 2017, Bacău, Romania, 2017, p. 39.
4. CARAMAN, N., **NISTREANU, V.** Small mammal (Insectivora, Rodentia) fauna of Chisinau city, Republic of Moldova. In: *International Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum*, 22-25 November, 2017, Bucharest, Romania. 2017, p. 60. ISSN: 2457-9777.
5. 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.
6. CARAMAN, N., POSTOLACHI, V., CALDARI, V., SITNIC, 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. 2012, p. 25-26.
7. CATERINCIUC, N., BURLACU, V., GHEORGHIT, A. S., **NISTREANU, V.**, LARION, A. Structure of small mammal communities in leptospirosis outbreaks and epidemiological aspects of the disease in 2010-2016 in the Republic of Moldova. In: *Biologia și dezvoltarea durabilă*. Simpozion științific, ediția a XV-a, 7-8 decembrie, 2017, Bacău, Romania, p. 38.
8. **NISTREANU, V.** Ecology of shrew species (Mammalia: Soricomorpha) in the Republic of Moldova. In: *Biology and sustainable development*. Abstracts of Scientific Symposium, XV-th edition, 7-8 December, 2017, Bacău, Romania, 2017, p. 18.
9. **NISTREANU, V.** On the occurrence of *Erinaceus concolor* in the Republic of Moldova. In: *Annual Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum*. 19-22 November 2014. Bucharest, Romania. Book of abstracts, 2014, p. 143.
10. **NISTREANU, V.** Spreading of shrews from genus *Crocidura* on the territory of Republic of Moldova. In: *Biology and Sustainable Development*. Abstracts of Scientific Symposium, Bacau, Romania, 2011, p. 29.
11. **NISTREANU, V.** Spreading of shrews from genus *Sorex* on the territory of Republic of Moldova. In: *Annual Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum*, 12-13 November 2009, Bucharest, Romania, p. 50. ISBN: 978-973-1983-29-5.
12. **NISTREANU, V.** Taxonomic status of *Erinaceus roumanicus* (Mammalia: Erinaceomorpha) in the Republic of Moldova. In: *11th Baltic Theriological Conference*, 25-27 January 2021, 2021, p. 19. <https://btc.vdu.lt/wp-content/uploads/2021/02/ABSTRACT-BOOK-BTC-2021.pdf>
13. **NISTREANU, V.**, BUȘMACHIU, G., SAVIN, A., ȚURCAN, V., LARION, A., SÎTNIC, V., POSTOLACHI, V. Fauna of small mammals, reptiles, amphibians and Collembolans from Trebujeni landscape reserve, Republic of Moldova. В: *Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Бенедикта Дыбовского*. Гродно, 22-24 апреля 2015. p.11-14. ISBN 978-985-3368-5612-04.
14. **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*. 20-23 November 2013. Bucharest, Romania. Book of abstracts, 2013, p. 151. ISBN: 978-606-92462-9-0.

15. **NISTREANU, V.**, GRIGORE, D. Preliminary data on the morphology of shrews from genus *Sorex* on the territory of Republic of Moldova. In: *Annual Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum*, 17-19 November 2010, Bucharest, Romania, p. 58. ISBN: 978-606-8015-40-8.
16. **NISTREANU, V.**, LARION, A. Importance of long-eared owl (*Asio otus* L.) in rodent regulation number in urban areas. In: *Agriculture for Life, Life for Agriculture*. International Conference, Book of Abstracts, Section 1 – Agronomy, Bucharest, 2020, p. 193. ISSN 2457-3205.
17. **NISTREANU, V.**, LARION, A. Mammal fauna of Chisinau airport, Republic of Moldova. In: *International zoological congress of „Grigore Antipa” Museum*. 22-25 November 2017. Bucharest, 2017, p. 69. ISSN: 2457-9777.
18. **NISTREANU, V.**, LARION, A., POSTOLACHI, V. Small mammal diversity in steppe zone Sadaclia, Republic of Moldova. In: *Biology and sustainable development*. The scientific symposium, the 13th edition. December 3-4, 2015. Bacău, Romania, 2015, p. 37.
19. **NISTREANU, V.**, LARION, A., POSTOLACHI, V., BOGDEA, L. Importance of long-eared owl (*Asio otus otus* L.) In control of pest species during winter in the surroundings of Chisinau, Republic of Moldova. In: *Papers of 7th International Symposium EuroAliment*, 24-26 September, Galati, 2015, p. 171-173.
20. **NISTREANU, V.**, LARION, A., POSTOLACHI, V., BOGDEA, L., RAȚA, A. Preliminary data on long-eared owl (*Asio otus otus* L.) diet during winter period in Chișinău city (Republic of Moldova). In: *Annual Zoological congress of „Grigore Antipa” Museum*. 21-23 November 2012. Bucharest, Romania, 2012, p.94. ISBN 978-606-92462-7-6.
21. **NISTREANU, V.**, LARION, A., POSTOLACHI, V., BURLACU, V., CARAMAN, N. Ecological peculiarities of small mammal communities from „Plaiul Fagului” Reserve, Republic of Moldova). În: *International Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum*. 18-21 November 2015. Bucharest, Romania. Book of Abstracts. 2015, p. 94. ISSN: 2457-9777.
22. **НИСТРЯНУ, В.**, БУРЛАКУ, В., КАРАМАН, Н. Распространение белозубок (Soricidae, Insectivora) на территории Молдовы. В: *Современные проблемы зоо- и филогеографии млекопитающих*. Материалы конференции, Пенза, 15-20 мая 2009 г., с. 60.
23. BURLACU, V., CATERINCIUC, N., **NISTREANU, V.**, LARION, A., GUȚU, A., MELNIC, V., CULIBACINAIA, E. Infecția cu leptospire la mamiferele mici (Rodentia, Soricomorpha) – un risc pentru sănătate publică. In: *Ecologia funcțională a animalelor*. Simpozion internațional consacrat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș, Chișinău, 2018, p. 48-50. ISBN 978-9975-3159-7-5.
24. BURLACU, V., GHEORGHITA, S., CARAMAN, N., **NISTREANU, V.**, LARION, A., CIRLIG, T. Faunistic and ecological peculiarities of small mammal reservoir species in the northern zone of the Republic of Moldova. In: *Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity*. The VIII-th International conference of zoologists, Chișinău 10-12 October 2013, p. 34-35. ISBN 978-9975-66-361-8.
25. BUȘMACHIU, G., **NISTREANU, V.**, ȚURCAN, V., MUNJIU, O. Date noi privind diversitatea faunei ecosistemelor acva-paluste ale lacului Cahul. In: *Ecologia funcțională a animalelor*. Simpozion internațional consacrat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș. Chișinău, 2018, p. 166-168. ISBN 978-9975-3159-7-5.
26. CARAMAN, N., **NISTREANU, V.** Distribuția biotopică a mamiferelor mici din localitatea Vadul-lui-Vodă, mun. Chișinău. In: *Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospect*. International Symposium dedicated to the 100th anniversary from the birth of academician A. Spassky, one of the founders of the Academy of Sciences of Moldova and of the Parasitological school of the Republic of Moldova, 13 October 2017, Chișinău, 2017, p.381-382. ISBN 978-9975-66-590-2.
27. 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*. The IX-th International Conference of Zoologists, Chișinău, 12-13 October 2016, p. 34. ISBN 978-9975-3022-7-2.
28. CARAMAN, N., **NISTREANU, V.**, LARION, A., BURLACU, V., CIRLIG, 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 VIII-th International conference of zoologists, Chișinău, 10-12 October, 2013, p.36-37. ISBN 978-9975-66-361-8.

29. CATERINCIUC, N., GHEORGHÎȚA, S., BURLACU, V., GUTU, A., MELNIC, V., CULIBACINAIA, E., **NISTREANU, V.**, LARION, A., CÎRLIG, T. Importance of small mammals (Rodentia, Insectivora) as reservoirs of patogen agents of zoonanthroponosis in the Republic of Moldova. In: *Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change*. The IX-th International Conference of Zoologists, Chișinău, 12-13 October 2016, p. 35-36. ISBN 978-9975-3022-7-2.
30. **NISTREANU, V.** Actual state of shrew species (Insectivora: Soricidae) in the Republic of Moldova. In: *Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change*. The IX-th International Conference of Zoologists, Chișinău, 12-13 October 2016, p. 21-23. ISBN 978-9975-3022-7-2.
31. **NISTREANU, V.** Chițcanii (Mammalia: Soricomorpha, Soricidae) din ecosistemele forestiere ale Republicii Moldova. In: *Rezervația Codrui – 40 de ani*. Materialele simpozionului științific internațional. Lozova, 29-30 septembrie 2011, p. 297-299. ISBN 978-9975-67-799-8.
32. **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 world diversity*. The International Conference of Zoologists dedicated to the 50th anniversary from the foundation of Institute of Zoology of ASM, Chisinau, 2011, p. 44-45. ISBN 978-9975-4248-2-0.
33. **NISTREANU, V.**, BUȘMACHIU, G., POSTOLACHI, V., LARION, A., BACAL, S. Diversitatea vertebratelor terestre (Mammalia, Reptilia, Amphibia) și nevertebratelor (Collembola, Coleoptera) din zona de stepă Sadaclia, Republica Moldova. In: *Sustainable use and protection of animal world diversity*. The International symposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu. Chișinău, 2014, p. 73-75. ISBN 978-9975-62-379-7.
34. **NISTREANU, V.**, BUȘMACHIU, G., ȚURCAN, V. Date noi privind diversitatea faunei rezervației peisagistice „Dobrușa”. In: *Ecologia funcțională a animalelor*. Simpozion Internațional, consacrat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș, Chișinău, 2018, p. 100-102. ISBN 978-9975-3159-7-5.
35. **NISTREANU, V.**, N. CARAMAN, A. LARION, V. POSTOLACHI, V. Diversity of shrews (Soricomorpha, Soricidae) in urban environment of Chisinau city. В: *Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы IV Международной научно-практической конференции*, г. Тирасполь, 9-10 ноября 2012 г. Тирасполь: Изд-во Приднестровского Университета. 2012, p. 216-218. ISBN 978-9975-4062-8-4.
36. **NISTREANU, V.**, SAVIN, A., LARION, A., CORCIMARU, N., BULRACU, V., CARAMAN, N. Evolution of shrew (Mammalia, Soricomorpha, Soricidae) communities in Republic of Moldova in the last decades. В: *Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами*. Международная научно-практическая конференция, Тирасполь, 15-16 октября 2010, p. 148-150. ISBN 978-9975-4062-2-2.
37. PALADI, V., **NISTREANU, V.** Diversitatea faunei de vertebrate terestre din rezervația „Prutul de Los” Republica Moldova. In: *Ecologia funcțională a animalelor*. Simpozion Internațional, consacrat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș, Chișinău, 2018, p. 103-105. ISBN 978-9975-3159-7-5.
38. SAVIN, A., **NISTREANU, V.**, MUNTEANU, A., SÎTNIC, V., LARION, A. Role of terrestrial vertebrates in number regulation of pests in agrarian ecosystems of central zone of Moldova. In: *Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity*. The VIII-th International conference of zoologists, Chișinău 10-12 October 2013, p. 79-81. ISBN 978-9975-66-361-8.
39. SÎTNIC V., **NISTREANU V.** Rolul biologiei computaționale în organizarea și integrarea datelor despre biodiversitatea organismelor. In: *Ecologia funcțională a animalelor*. Simpozion Internațional, consacrat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș, Chișinău, 2018, p. 127-129. ISBN 978-9975-3159-7-5.
40. UNGUREANU, L., BABAN, E., TITICA, GH., **NISTREANU, V.**, BOGDEA, L. Rare species of plants and animals identified on the territory of Soroca and Stefan Voda districts from Moldova. In: *Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change*. The IX-th International Conference of Zoologists, Chișinău, 12-13 October 2016, p. 288-290. ISBN 978-9975-3022-7-2.

41. ТИХОНОВ, И.А., МУНТЯНУ, А.И., УСПЕНСКАЯ, И.Г., КОНОВАЛО, В.Ю.Н., БУРЛАКУ, В.Н., КАРАМАН, Н.К., **НИСТРЯНУ, В.Б.**, ТИХОНОВА, Г.Н., КОТЕНКОВА, Е.В. Некоторые особенности экологии мелких млекопитающих г. Кишинева. In: *Sustainable use and protection of animal world diversity*. The International symposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu, Chişinău, 2014, p. 23-25. ISBN 978-9975-62-379-7.

42. ЗУБКОВ, Н., **НИСТРЯНУ, В.** Биоценотические аспекты трофических связей некоторых видов хищных птиц и сов в бассейне Днестра. In: *Conservarea biodiversităţii bazinului Nistrului*. Mat. Conf. Internaţ., Chişinău, 7-9 octombrie, 1999, p. 73-75. ISBN 9975-78-023-7.

43. MUNTEANU, A., SAVIN A., CORCIMARU N., **NISTREANU V.** Rolul structurii ecosistemelor în menţinerea diversităţii grupărilor taxonomice de mamifere. In: *Problemele actuale ale protecţiei şi valorificării durabile a diversităţii lumii animale*. Mat. Conf. VI-a a Zoologilor din Moldova cu participare internaţională. Chişinău, 2007, p. 38-39. ISBN 978-9975-80-071-6.

44. **NISTREANU, V.** Shrews (Soricidae, Insectivora) from Someshul Mic basin (Cluj district, Romania). In: *Problemele actuale ale protecţiei şi valorificării durabile a diversităţii lumii animale*. Mat. Conf. VI-a a Zoologilor din Moldova cu participare internaţională. Chişinău, 2007, p.44-45. ISBN 978-9975-80-071-6.

45. **NISTREANU, V.** Population structure of the small mammals from Someshul Mic basin (Cluj district, Romania). In: *Diversitatea, valorificarea raţională şi protecţia lumii animale* Mat. Conf. a IV-a a Zool. din R. Moldova, Chişinău, 2001, p. 47. ISBN 9975-70-086-1.

46. **NISTREANU, V.** Shrew species in some mountain zones from Someshul Mic basin (Cluj district, Romania). In: *Diversitatea, valorificarea raţională şi protecţia lumii animale*. Mat. Conf. a IV-a a Zool. din R. Moldova, Chişinău, 2001, p. 46-47. ISBN 9975-70-086-1.

47. **NISTREANU, V.** Soricidele (Soricidae, Insectivora) din colecţia muzeului laboratorului Vertebrate Terestre al Institutului de Zoologie al A.Ş.M. In: *Problemele actuale ale protecţiei şi valorificării durabile a diversităţii lumii animale*. Mat. Conf. VI-a a Zoologilor din Moldova cu participare internaţională. Chişinău, 2007, p. 43-44. ISBN 978-9975-80-071-6.

48. **NISTREANU, V.**, LARION, A. Trophic spectrum of the long-eared owl (*Asio otus*) in the Republic of Moldova. In: *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*. The National Conference with international participation. Abstract Book. September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 186. ISBN 978-9975-159-80-7.

5. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

5.1. cărți (cu caracter informativ)

1. UNGUREANU, L., TITICA, GH., BABAN, E., **NISTREANU, V.**, BOGDEA, L., BULAT, DM., BULAT, D. *Habitatele speciilor rare de plante şi animale din raioanele Soroca şi Stefan Vodă, Republica Moldova*. Chişinău: S.n., 2017, 88 p. ISBN 978-9975-53-885-5.

5.2. atlase, hărți, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

1. MUNTEANU, A., **NISTREANU, V.**, SAVIN, A., TURCANU, V., CORCIMARU, N., CEBANU, A., MOȘU, A., ROMANESCU, V., BONDARENCO, A., ANDREEV, S., LARION, A., SÎTNIC, V. *Atlasul speciilor de vertebrate (mamifere, reptile, amfibieni, pești) incluse în cadastrul regnului animal al Republicii Moldova*. Chişinău, S.n., „Elan Poligraf”, 2013, 100 p. ISBN 978-9975-334-2.

6. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

1. MUNTEANU A., DERJANSCHI V., ZUBCOV N., **NISTREANU V.**, SAVIN A., ȚURCANU V., BOGDEA L., BABAN E., CEBAN A., TIMUȘ A. *Seria de atlase ale speciilor de animale vertebrate şi nevertebrate incluse în Cadastrul regnului animal al Republicii Moldova*. AGEPI, Catalog Infoinvent-2013, partea IV „Produse şi servicii inovative”, p. 192. <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2013.pdf>

7. Lucrări științifico-metodice şi didactice

1. **NISTREANU, V.**, SAVIN, A., ȚURCAN, V., LARION A., PALADI, V., SÎTNIC, V. *Metode de cercetare în teren a faunei de vertebrate terestre. Indicație metodică*. Chişinău, 2021, 64 p. ISBN 978-5-88554-038-4.

ADNOTARE

Nistoreanu Victoria. "Mamiferele insectivore (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha) din Republica Moldova: taxonomie, morfologie, biologie și ecologie", teză de doctor habilitat în științe biologice, Chișinău, 2024.

Teza constă din introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 412 titluri, 193 pagini de text de bază, 78 figuri, 22 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 107 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: mamifere insectivore, evoluție, taxonomie, morfologie, biologie, ecologie, conexiuni biocenotice, importanță, conservare.

Domeniul de studiu: 165.02-Zoologie.

Scopul lucrării: Stabilirea statutului taxonomic, elucidarea particularităților biologice și ecologice ale speciilor de mamifere insectivore, evidențierea importanței insectivorelor în funcționarea ecosistemelor.

Obiectivele: Elucidarea evoluției, statutului taxonomic și morfologic al speciilor de mamifere insectivore în Republica Moldova; Evidențierea particularităților populaționale și de reproducere ale speciilor de mamifere insectivore și stabilirea strategiilor adaptive; Determinarea particularităților ecologice, a influenței factorilor biotici și abiotici asupra populațiilor speciilor; Stabilirea dinamicii sezoniere și multianuale, cu evidențierea stării actuale și tendințelor de dezvoltare a populațiilor de mamifere insectivore; Relevarea rolului mamiferelor insectivore în relațiile biocenotice, în funcționarea ecosistemelor, importanței lor în natură și economie.

Noutatea științifică constă în faptul că pentru prima dată a fost stabilit statutul taxonomic al ariciului pe teritoriul Republicii Moldova, elucidate diferențele morfologice ale speciilor de soricide și ajustată clasificarea la nivel mondial. La specia *Sorex araneus* în premieră s-a stabilit existența fenomenului lui Dehnel în țară. S-au evidențiat diferențele sezoniere și de habitat ale structurii populaționale și activității reproductive la speciile de soricide. A fost efectuată analiza complexă a particularităților ecologice a comunităților de soricide în aspect sezonier și multianual. S-a stabilit influența factorilor biotici și abiotici asupra speciilor de soricide și elucidate corelațiile între efectivul populațiilor de chițcani și factorii de mediu. Pentru prima dată a fost amplificat ADN-ul mitocondrial al genei ARN-ribozomiale 12S la specia *Sorex araneus*. A fost elucidat în premieră spectrul trofic al ariciului dunărean în diverse tipuri de ecosisteme și evidențiată importanța mamiferelor insectivore în relațiile biocenotice.

Rezultatele principale: În prezent diversitatea speciilor de mamifere insectivore este mult mai săracă în comparație cu epocile din trecut. S-a stabilit că aricii de pe teritoriul republicii aparțin speciei *Erinaceus roumanicus*, iar din punct de vedere morfologic speciile de mamifere insectivore aparțin populațiilor din Europa Centrală și de Est. A fost demonstrată existența fenomenului lui Dehnel la specia *Sorex araneus*. În premieră pentru republică au fost inițiate cercetările de biologie moleculară la speciile de soricide. S-au stabilit mecanismele populaționale și de reproducere a soricidelor, direcționate spre modificarea unor parametri, care asigură supraviețuirea subadultilor în perioada rece a anului. Factorii antropici au dus la declinul populațiilor de chițcani, iar schimbările climatice din ultimii ani, manifestate prin aridizare, agravează acest proces.

Semnificația teoretică. Au fost obținute date noi privind taxonomia, morfologia, biologia și ecologia comunităților de mamifere insectivore, strategiile lor populaționale și reproductive. A fost confirmată existența fenomenului lui Dehnel la chițcanii comuni din Republica Moldova. În premieră au fost investigat genomul mitocondrial la speciile de soricide. Rezultatele obținute extind cunoștințele privind fauna și ecologia mamiferelor insectivore, strategiile de adaptare ale acestora, trendurile dezvoltării populațiilor, relațiile trofice și rolul lor în funcționarea ecosistemelor.

Valoarea aplicativă a datelor privind starea actuală a speciilor de mamifere insectivore pe teritoriul republicii au servit ca bază pentru elaborarea măsurilor de protecție a speciilor rare și habitatelor acestora. În premieră a fost efectuată modelarea distribuției predictive a speciilor rare ale gen. *Neomys*. A fost elucidată importanța insectivorelor în natură și economia umană. A fost completat Cadastrul lumii animale, creată o colecție osteologică și elaborată o bază de date cu informația existentă pe speciile de mamifere insectivore cu valoare științifică și educațională.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele studiului au fost implementate în activitatea rezervațiilor naturale. Rezultatele sunt utilizate și implementate în procesul didactic, la realizarea tezelor de licență și de masterat la instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic. Datele obținute au fost utilizate la elaborarea ediției a III-a a Cărții Roșii a Republicii Moldova, vor fi implementate la elaborarea și redactarea ediției a IV-a a Cărții Roșii a Republicii Moldova, precum și în Atlasul mamiferelor Europei.

АННОТАЦИЯ

Нистрянэ Виктория. «Насекомоядные млекопитающие (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha) Республики Молдова: таксономия, морфология, биология и экология», диссертация доктора биологических наук, Кишинэу, 2024.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, общих выводов и рекомендаций, библиографии из 412 наименований, 193 страниц основного текста, 78 рисунков, 22 таблиц. Полученные результаты опубликованы в 107 научных работах.

Ключевые слова: насекомоядные млекопитающие, систематика, морфология, биология, экология, биоценоотические связи, значение, охрана.

Область исследования: 165.02 – Зоология.

Цель работы: Установление таксономического статуса, выяснение биологических и экологических особенностей видов насекомоядных млекопитающих, выявление важности насекомоядных в функционировании экосистем.

Задачи: Выяснение эволюции, таксономического и морфологического статуса насекомоядных видов млекопитающих Республики Молдова; выявление популяционных и репродуктивных особенностей насекомоядных млекопитающих, их адаптивных стратегий; выявление экологических особенностей, влияния биотических и абиотических факторов на популяции видов; установление сезонной и многолетней динамики, освещение современного состояния и тенденций развития популяций насекомоядных млекопитающих; выявление роли насекомоядных млекопитающих в биоценоотических связях, в функционировании экосистем, их значения в природе и хозяйстве.

Научная новизна и оригинальность: впервые на территории Республики Молдова установлен таксономический статус ежа, выяснены морфологические различия видов землероек и упорядочена классификация на мировом уровне. Впервые установлено существование феномена Денеля в стране для вида *Sorex araneus*. Выделены сезонные и биотопные различия популяционной структуры и репродуктивной активности видов землероек. Проведен комплексный анализ экологических особенностей сообществ землероек в сезонном и многолетнем аспекте. Установлено влияние биотических и абиотических факторов на виды землероек и выяснены корреляции между их численностью и факторами внешней среды. Впервые у вида *Sorex araneus* была амплифицирована митохондриальная ДНК гена 12S рибосомальной РНК. Впервые выяснен трофический спектр дунайского ежа в различных типах экосистем и выявлена роль насекомоядных млекопитающих в биоценоотических связях.

Основные результаты: В настоящее время разнообразие видов насекомоядных гораздо ниже по сравнению с прошлыми эпохами. Установлено, что ежи на территории республики относятся к виду *Erinaceus roumanicus*, а с морфологической точки зрения виды насекомоядных относятся к популяциям Центральной и Восточной Европы. Было продемонстрировано существование феномена Денеля у вида *Sorex araneus*. Впервые в республике начаты генетические и молекулярно-биологические исследования землероек. Установлены популяционные и репродуктивные механизмы землероек, направленные на изменение некоторых параметров, обеспечивающих выживание половозрелых особей в зимний период. Антропогенные факторы привели к сокращению популяций землероек, а климатические изменения усугубляют этот процесс.

Теоретическое значение. Получены новые данные по систематике, морфологии, биологии и экологии сообществ насекомоядных млекопитающих, популяционным и репродуктивным стратегиям. Существование феномена Денеля подтверждено у обыкновенных землероек Республики Молдова. Впервые исследован митохондриальный геном видов землероек. Полученные результаты расширяют знания о фауне и экологии насекомоядных млекопитающих, их адаптационных стратегиях, тенденции развития популяций, трофических взаимоотношениях и их роли в функционировании экосистем.

Прикладное значение данных о современном состоянии видов насекомоядных на территории республики послужило основой для разработки рекомендаций по охране редких видов и их местообитаний. Впервые проведено моделирование распространения редких видов рода *Neomys*. Выяснено значение насекомоядных в природе и хозяйстве человека. Дополнен Кадастр животного мира, создана остеологическая коллекция и разработана база данных с имеющейся информацией о видах насекомоядных млекопитающих, имеющих научное и учебное значение.

Внедрение научных результатов. Результаты исследования были внедрены в деятельность заповедников, в дидактический процесс, при подготовке диссертаций в образовательных учреждениях биолого-экологического профиля. Полученные данные были использованы при разработке 3-го издания Красной книги, будут внедрены при разработке 4-го издания Красной книги, а также Атласа млекопитающих Европы.

ABSTRACT

Nistoreanu Victoria. „Insectivorous mammals (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha) from the Republic of Moldova: taxonomy, morphology, biology and ecology”, thesis of doctor habilitatus in biological sciences, Chişinău, 2024.

The thesis consists of introduction, 5 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 412 titles, 193 pages of basic text, 78 figures, 22 tables. The obtained results are published in 107 scientific papers.

Keywords: insectivorous mammals, taxonomy, morphology, biology, ecology, biocenotic connections, importance, conservation.

Field of study: 165.02 – Zoology.

The purpose of the work: Establishing the taxonomic status, elucidating the biological and ecological peculiarities of insectivorous mammal species, highlighting the importance of insectivores in the functioning of the ecosystems.

Objectives: Elucidation of the evolution, of taxonomic and morphological status of insectivorous mammal species in the Republic of Moldova; highlighting the population and reproductive characteristics of insectivorous mammal species and establishing their adaptive strategies; determination of ecological peculiarities, the influence of biotic and abiotic factors on species populations; establishing seasonal and multiannual dynamics, highlighting the current state and development trends of insectivorous mammal populations; revealing the role of insectivorous mammals in biocenotic relations, in the functioning of ecosystems, their importance in nature and economy.

The scientific novelty: for the first time the taxonomic status of the hedgehog was established on the territory of the Republic of Moldova, the morphological differences of the shrew species were elucidated and the classification was adjusted at the international level. The existence of Dehnel's phenomenon in the country was established for the *Sorex araneus* species for the first time. The seasonal and habitat differences of the population structure and reproductive activity of the shrew species were highlighted. The complex analysis of the ecological peculiarities of the shrew communities in seasonal and multiannual aspect was carried out. The influence of biotic and abiotic factors on the species was established and the correlations between the shrew populations and environmental factors were elucidated. For the first time, the mitochondrial DNA of the 12S ribosomal RNA gene was amplified in the *Sorex araneus* species. The trophic spectrum of the Danube hedgehog in various types of ecosystems was elucidated for the first time and the importance of insectivorous mammals in biocenotic relationships was highlighted.

Main results: Currently, the diversity of insectivorous mammal species is much lower compared to the past eras. It was established that the hedgehogs on the territory of the republic belong to the species *Erinaceus roumanicus*, and from the morphological point of view the species of insectivorous mammals belong to the populations of Central and Eastern Europe. The existence of Dehnel's phenomenon was demonstrated in *Sorex araneus*. For the first time for the republic, genetic and molecular biology research was initiated on shrew species. The populational and reproductive mechanisms of shrews were established, aimed at changing some parameters, which ensure the survival of subadults during the cold period of the year. Anthropogenic factors have led to the decline of shrew populations, and the climate changes from the last years, worsen this process.

Theoretical significance. New data were obtained on the taxonomy, morphology, biology and ecology of insectivorous mammal communities, their population and reproductive strategies. The existence of Dehnel's phenomenon was confirmed in common shrew from the Republic of Moldova. For the first time, the mitochondrial genome of shrew species was investigated. The obtained results expand the knowledge regarding the fauna and ecology of insectivorous mammals, their adaptation strategies, population development trends, trophic relationships and their role in the functioning of ecosystems.

The applicative value: the data on the current status of insectivorous mammal species on the territory of the republic served as a basis for the development of recommendations for protection of rare species and their habitats. For the first time, the modeling of the predictive distribution of rare species of the genus *Neomys* was performed. The importance of insectivores in nature and the human economy was elucidated. The Cadastre of the animal world was completed, an osteological collection was created and a database was developed with the existing information on species of insectivorous mammals with scientific and educational value.

Implementation of scientific results. The results of the study were implemented in the activity of nature reserves. The results are used in the didactic process, in the preparation of bachelor's and master's theses at institutions with biological and ecological profile. The obtained data were implemented in the 3rd edition of the Red Book of the Republic of Moldova, will be implemented in the elaboration of the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova, as well as in the Atlas of European Mammals.

NISTREANU VICTORIA

**MAMIFERELE INSECTIVORE (MAMMALIA: ERINACEOMORPHA,
SORICOMORPHA) DIN REPUBLICA MOLDOVA: TAXONOMIE, MORFOLOGIE,
BIOLOGIE ȘI ECOLOGIE**

165.02. ZOOLOGIE

Rezumatul tezei de doctor habilitat în științe biologice

Aprobat spre tipar: 13.03.2024
Hârtie offset. Tipar offset.
Coli de tipar.: 4.0

Formatul hârtiei 60x84 1/16
Tiraj 15 ex.
Comanda nr. 191

XEROX SERVICE
Kogălniceanu, 58