UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE ALE NATURII

Consorțiu: **Universitatea Stat din Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hașdeu" din Cahul**

Cu titlu de manuscris
C.Z.U.:599.4:591.4(478)(043.2)

DIBOLSCAIA NATALIA

PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ȘI IMPORTANȚA LILIECILOR (MAMMALIA: CHIROPTERA) ÎN MEDIUL URBAN ȘI RURAL DIN REPUBLICA MOLDOVA

Teză de doctor în științe biologice

165. 02. Zoologie

Conducător științific: **Nistreanu Victoria**, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

_____

Autor: **Dibolscaia Natalia**

_____

CHIȘINĂU, 2024

© DIBOLSCAIA NATALIA, 2024

CUPRINS

ADNOTARE..... 4
ANNOTATION..... 5
АННОТАЦИЯ..... 6
LISTA TABELELOR..... 7
LISTA FIGURILOR..... 8
LISTA ABREVIERILOR..... 11
INTRODUCERE..... 12
1. ISTORICUL CERCETĂRILOR LILIECILOR (MAMMALIA:CHIROPTERA) 17
1.1. Istoricul cercetărilor chiropterofaunei la nivel mondial..... 17
1.2. Starea actuală a cercetărilor chiropterofaunei în Republica Moldova..... 22
1.3. Protecția speciilor de lilieci în Europa..... 33
1.4. Concluzii la capitolul 1..... 37
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE..... 38
2.1. Caracterizarea geografică a mun. Chișinău..... 38
2.1.1. Descrierea ecosistemelor orașului Chișinău..... 40
2.1.2. Adăposturile subterane din municipiul Chișinău..... 44
2.2. Metode de cercetare a chiropterelor..... 47
2.3. Concluzii la capitolul 2..... 55
3. FAUNA ȘI ECOLOGIA SPECIILOR DE CHIROPTERE ÎN ECOSISTEMELE URBANE ȘI RURALE ALE MUN. CHIȘINĂU..... 56
3.1. Diversitatea liliecilor din municipiul Chișinău..... 56
3.2. Structura comunităților de lilieci în ecosistemele urbane și rurale..... 68
3.3. Particularitățile ecologice ale speciilor de chiroptere în mediul urban și rural..... 79
3.4. Concluzii la capitolul 3..... 91
4. IMPORTANȚA ȘI REABILITAREA LILIECILOR ÎN PERIOADA RECE A ANULUI ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA..... 93
4.1. Importanta liliecilor în ecosistemele puternic antropizate..... 93
4.2. Metodologia îngrijirii în captivitate și reabilitarea liliecilor..... 99
4.3. Concluzii la capitolul 4..... 106
CONCLUZII GENERALE..... 107
RECOMANDĂRI PRACTICE..... 110
BIBLIOGRAFIE..... 111
ANEXE..... 125
Anexa 1: Baza de date a liliecilor colectați și relocați în orașul Chișinău (2015-2023)..... 125
Anexa 2: Baza de date a liliecilor de pe teritoriul mun. Chișinău din „Colecția de Vertebrate Terestre" a Institutului de Zoologie..... 138
Anexa 3: Acte de implementare..... 140
Anexa 4: Diplome de participare la manifestări științifice..... 142
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERI..... 147
CURRICULUM VITAE..... 148

ADNOTARE

Dibolscaia Natalia. „Particularitățile ecologice și importanța liliecilor (Mammalia: Chiroptera) în mediul urban și rural din Republica Moldova", teză de doctor în științe biologie, Chișinău, 2024.

Teza constă din introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 162 titluri, 106 pagini de text de bază, 55 figuri, 12 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 15 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: lilieci, Chiropterele, importanță, diversitatea faunistică, conservare, reabilitare, repartizare biatomică, adăposturi, zona urbană, zona rurală, particularități ecologice.

Domeniul de studiu: 165.02. Zoologie

***Scopul lucrării*:** elucidarea particularităților ecologice și diversității faunistice a comunităților de chiroptere în zonele urbane și rurale ale Republicii Moldova, evidențierea rolului liliecilor în natură și în viața omului și importanței conservării și reabilitării chiropterelor.

***Obiectivele*:** elucidarea faunisticii și structurii taxonomice a chiropterelor din mediul urban și rural al Republicii Moldova; determinarea structurii comunităților de chiroptere în diverse tipuri de biotopuri din mediul urban și rural; evidențierea particularităților ecologice a comunităților de lilieci în mediul urban și rural al republicii; elucidarea importanței reabilitării liliecilor, rolului lor în natură și căilor de conservare a faunei de chiroptere în zonele puternic antropizate.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată au fost realizate cercetări complexe ale comunităților de chiroptere din mediul urban și rural al Republicii Moldova. Au fost identificate speciile de lilieci care s-a adaptat la condiții urbane și speciile care utilizează siturile rurale de proveniența antropică în scopuri de adăpost. Au fost actualizate datele privind răspândirea și componența faunei urbane și suburbane de lilieci și evidențiate particularitățile ecologice a acestora. A fost stabilită starea actuală a speciilor de chiroptere în habitatele urbane și rurale și componența faunistică în diferite ecosisteme puternic antropizate. În premieră a fost elaborată metodologia reabilitării liliecilor în perioada de iarnă în condițiile Republicii Moldova. S-a evidențiat rolul și căile de conservare a acestui grup important de mamifere în contextul schimbărilor antropo-climatice.

Problema științifică soluționată. Problema științifică constă în evidențierea particularităților ecologice și faunistice în mediul urban și rural, elucidarea preferințelor speciilor față de anumite situri pentru adăpost și vânat.

Semnificația teoretică. A fost elucidată diversitatea faunistică și taxonomică a liliecilor din mediul urban și rural. Au fost elucidate particularitățile ecologice ale speciilor de lilieci și adaptările acestora în ecosistemele puternic antropizate. Studiul efectuat se încadrează în direcțiile științifice prioritare, în programele și strategiile naționale și internaționale, privind protecția și conservarea biodiversității, ceea ce constituie o contribuție semnificativă la realizarea convențiilor internaționale, inclusiv a celor de la Berna (1979), Bonn (1979), Convenția de la Rio de Janeiro (1992) și altele la care a aderat și Republica Moldova.

Valoarea aplicativă a lucrării. A fost elucidată importanța liliecilor în habitatele urbane și elaborată metodologia de reabilitare a liliecilor în perioada de iarnă. Rezultatele tezei pot servi drept suport pentru metodologia de conservare a populațiilor de lilieci în regiuni puternic antropizate. Au fost elaborate recomandări practice privind conservarea chiropterelor și a habitatelor acestora în mediul urban și rural, evidențiată necesitatea educației ecologice și implicării publicului larg în conservarea chiropterofaunei.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute au fost utilizate ca suport la elaborarea unei indicații metodice. Rezultatele cercetărilor au fost aplicate în procesul implementării unui proiect internațional al programului COST, la implementarea a două proiecte transfrontaliere cu România. Informația despre fauna urbană de lilieci este utilizată și implementată în procesul didactic, la realizarea tezelor de licență și de masterat la instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic. Datele vor fi utilizate la elaborarea și redactarea ediției a IV-a a Cărții Roșii a Republicii Moldova.

ANNOTATION

Dibolscaia Natalia. „Ecological particularities and the importance of bats (Mammalia: Chiroptera) in the urban and rural environment of the Republic of Moldova", PhD thesis in biological sciences, Chisinau, 2024.

The thesis consists of introduction, 4 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 162 titles, 106 basic text pages, 55 figures, 12 tables. The results obtained are published in 15 scientific papers.

Keywords: bats, Chiroptera, importance, faunal diversity, conservation, rehabilitation, biotope distribution, shelters, urban area, rural area, ecological particularities.

Field of study: 165.02. Zoology

The aim of the paper: elucidating the ecological particularities and faunal diversity of chiropteran communities in urban and rural areas of the Republic of Moldova, highlighting the role of bats in nature and in human life and the importance of conserving and rehabilitating chiropteran species.

Objectives: Elucidation of the fauna and taxonomic structure of bats from the urban and rural environment of the Republic of Moldova; determining the structure of chiroptera communities in various types of urban and rural biotopes; highlighting the ecological peculiarities of bat communities in the urban and rural environment of the republic; elucidating the importance of bat rehabilitation, their role in nature and ways to conserve chiropteran fauna in heavily anthropized areas.

Scientific novelty and originality. During the studies, complex researches of the chiropteran communities in the urban and rural shelters were carried out. Bat species that have adapted to urban conditions and species that use anthropogenic rural sites for roosting purposes have been identified. Data on the distribution and composition of the urban bat fauna have been updated. The current faunal status of the synanthropic chiropteran species and the ways to conserve this important group of mammals in the context of local ecological changes have been established.

Scientific problem. The scientific problem consists in highlighting the ecological and faunal peculiarities in different regions of anthropogenic origin in urban and rural areas, elucidating the preferences of the species towards certain sites for shelter and hunting.

Theoretical significance. The ecological and biological particularities of bat species in urban and rural areas and their adaptive particularities were elucidated. The faunal diversity of bat communities in urban and rural areas was elucidated. The research carried out falls within the directions and priority scientific research, in the national and international programs and strategies, regarding the protection and conservation of biodiversity, which constitutes a significant contribution to the realization of the international conventions to which the Republic of Moldova has joined.

The applicative value of the paper. The importance of bats in nature and the human economy was elucidated. The obtained results serve as support for the methodology for the conservation of bat populations in regions of anthropogenic origin. Following the research, recommended methods were developed regarding the conservation of chiropterans and their habitats, emphasizing the importance of the involvement of the general public in the conservation of chiropteran fauna.

Implementation of scientific results. The research results were applied in the process of implementing an international project for research and innovation networks (COST). The data are used by the international agreement for the protection of bats (EUROBATS). The information about this group of mammals is used and implemented in the didactic process, when making bachelor's and master's theses at educational institutions with a biological and ecological profile. The data will be used for the development and drafting of the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova.

АННОТАЦИЯ

Дибольская Наталья. «Экологические особенности и значение летучих мышей (Mammalia: Chiroptera) в городской и сельской среде Республики Молдова», кандидатская диссертация по биологическим наукам, Кишинев, 2024.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов и рекомендаций, библиографии из 162 наименования, 106 страниц основного текста, 55 рисунков, 12 таблиц. Полученные результаты опубликованы в 15 научных статьях.

Ключевые слова: летучие мыши, рукокрылые, значение, разнообразие фауны, охрана, реабилитация, биотопическое распространение, убежища, городская территория, сельская местность, экологические особенности, сохранение.

Область исследования: 165. 02. Зоология

Цель диссертации: выявить экологические особенности и фаунистическое разнообразие сообществ рукокрылых в городских и сельских районах Республики Молдова, выделить роль летучих мышей в природе и жизни человека, а также их важность сохранения и защиты видов.

Задачи: Выяснение фауны и таксономической структуры видов рукокрылых городской и сельской среды Республики Молдова; определение структуры сообществ рукокрылых в различных типах городских и сельских биотопов; освещение экологических особенностей сообществ рукокрылых в городской и сельской среде республики; выяснение значения реабилитации рукокрылых, их роли в природе и путей сохранения фауны рукокрылых на сильно антропогенных территориях.

Научная новизна и оригинальность. Впервые было проведено комплексное исследование сообществ рукокрылых в городской и сельской области. Выявлены виды летучих мышей, адаптировавшиеся к городским условиям, и виды, использующие антропогенные постройки в качестве убежища. Собраны данные о распространении и составе фауны рукокрылых в городской зоне. Выделены экологические особенности и состав фауны в разных регионах антропогенного происхождения. Установлен актуальный фаунистический статус видов рукокрылых и пути сохранения этой группы млекопитающих в условиях экологических изменений.

Решённая научная проблема. Научная задача состоит в выявлении эколого-фаунистических особенностей в различных регионах антропогенного происхождения, выяснении предпочтений вида в отношении тех или иных мест для убежища и охоты.

Теоретическая значимость. Выявлены экологические, биологические и морфологические особенности видов рукокрылых в городской и сельской местности и их адаптивные особенности. Определено фаунистическое разнообразие сообществ летучих мышей в городской и сельской местности. Проведенные исследования относятся к национальным и международным программам и стратегиям по защите и сохранению биоразнообразия, что определяет значительный вклад в реализацию международных конвенций, к которым присоединена Молдова.

Практическая значимость исследования. Выяснено значение летучих мышей в природе и в хозяйственной деятельности человека. Полученные результаты служат информативной базой для сохранения популяций летучих мышей в регионах антропогенного происхождения. По итогам исследования был разработан ряд рекомендаций по сохранению рукокрылых и их среды обитания.

Внедрение научных результатов. Полученные результаты были при разработке методического пособия. Результаты исследований применены в рамках международного проекта COST. Собранные данные используются организацией - EUROBATS. Информация о рукокрылых используется в рамках дидактических процессов, для работы над диссертациями в образовательных учреждениях биолого-экологического профиля. Данные будут использованы для разработки и составления 4-го издания Красной книги Республики Молдова.

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.2.1. Repartizarea speciilor de chiroptere în diferite tipuri de ecosisteme..... 33
Tabelul 1.3.1. Speciile de chiroptere din Republica Moldova și statutul lor de protecție la nivel național și internațional..... 34
Tabelul 2.1.1. Amplasarea și suprafețele spațiilor verzi ale orașului Chișinău..... 39
Tabelul 2.2.1. Valorile frecvențelor ultrasonore la liliecii din Republica Moldova..... 50
Tabelul 3.1.1. Lista speciilor de lilieci înregistrate în ecosistemele mun. Chișinău..... 56
Tabelul 3.2.1. Distribuția speciilor de lilieci în sectoarele orașului Chișinău..... 68
Tabelul 3.3.1. Efectivul speciilor de lilieci semnalate în municipiul Chișinău..... 80
Tabelul 3.3.2. Indicele predilecției biotopice a speciilor de lilieci în municipiul Chișinău.. 81
Tabelul 3.3.3. Abundența relativă, frecvența și semnificația ecologică a speciilor de lilieci din ecosistemele municipiul Chișinău (%)..... 82
Tabelul 3.3.4. Indicii de diversitate a comunităților de lilieci în municipiul Chișinău..... 86
Tabelul 4.1.1. Speciile de lilieci din Moldova și spectrul trofic a acestora..... 96

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1.1 Structura taxonomică actuală al tuturor grupelor de chiroptere ……..…..... 19

Figura 2.1.1 Amplasarea municipiului Chișinău cu referire la aspectul general al țării (A) și raportat la localități învecinate (B)……...……..…..... 38

Figura 2.1.2. Harta orașului Chișinău cu parcuri și zone de agrement în care au fost efectuate cercetări……..……..…..…… 40

Figura 2.1.1.1. Biotopurile forestiere din împrejurimile orașului Chișinău: Zona de agrement „Muzeul satului” (A); Parcul „Valea Morilor”, sector forestier – Izvorul Tamarei (B) (foto original)…… ……..……..... 41

Figura 2.1.1.2. Biotopurile acvatice din raza orașului: Parcul „Valea Trandafirilor” (A); Parcul „La Izvor” (B) (foto original)...……...….. 41

Figura 2.1.1.3. Ecosisteme agricole amplasate în limita mun. Chișinău: Agrocenoza cerealieră (porumb) din zona aeroportului (A), livadă de meri din zona aeroportului (B) (foto original)……...…….……..... 42

Figura 2.1.1.4. Parcurile și zonele recreaționale urbane: Parcul „Dendrariu” (A); parcul „Valea Morilor” (B) (foto original)……..……. 43

Figura 2.1.2.1. Minele părăsite de la Cricova I: Harta topografică a amplasării minei Cricova I, imagine din satelit (A); intrarea în mina Cricova I (B) (foto original)……..…..... 45

Figura 2.1.2.2. Minele părăsite de la Cricova II: Harta topografică a amplasării minei Cricova II, imagine din satelit (A); intrarea în mina Cricova II (B) (foto original)….……..... 45

Figura 2.1.2.3. Minele părăsite din apropierea s. Goianul Nou: Harta topografică a amplasării minei din s. Goianul Nou, imagine din satelit (A); intrarea în mina din s. Goianul Nou (B) (foto original)……..... 46

Figura 2.1.2.4. Minele părăsite din apropierea s.Goian: Harta topografică a amplasării minei din s.Goian, imagine din satelit (A); intrarea în mina din s.Goian (B) (foto original)…..……. 46

Figura 2.2.1. Detectorul ultrasonor (D-200) (A) și aplicarea lui în câmp pentru colectarea datelor (B) (foto original)……..…..... 49

Figura 2.2.2. Dispozitivul Audiomoth (A); amplasarea Audiomoth-ului în parcul „La Izvor” (B); sonagrama ultrasonoră obținută la specia *Nyctalus noctula* (C) (foto original)…….….... 51

Figura 3.1.1. Aspectul exterior al speciei *Rhinolophus hipposideros* (A) și poziția în stare de hibernare (B) (foto original)…….……..... 57

Figura 3.1.2. Specia *Myotis myotis* în poziție de hibernare, aspect exterior pe partea dorsală (A) și pe partea ventrală (B) (foto original)…….……..... 57

Figura 3.1.3. Specia *Myotis blythii*, aspect exterior a speciei în timpul hibernării în minele Cricova I (foto original)……...……. 58

Figura 3.1.4. Specia *Myotis daubentonii*: aspect exterior a speciei (A); grup de indivizi în perioada de hibernare (B) (foto original)…….……..……..……..…… 59

Figura 3.1.5. Aspect exterior a speciei *Myotis dasycneme* la hibernare în minele Cricova I (foto original)……...…..... 60

Figura 3.1.6. Specia *Myotis mystacinus*: parte dorsală a corpului (A); amplasarea în perioada de hibernare în minele Cricova I (B) (foto original)……. 60
Figura 3.1.7. Specia *Myotis bechsteinii*: aspect exterior (A); poziția în timpul hibernării în minele Cricova I (B) (foto original)……. 61
Figura 3.1.8. Specia *Nyctalus noctula* - aspect exterior: în perioada de vara în parcul „Dendrariu" (A); în perioada de iarna în codiții de laborator (B) (foto original)…….. 62
Figura 3.1.9. Specia *Pipistrellus pipistrellus* – aspect exterior a unui individ capturat în sectorul Centru (foto original)……. 63
Figura 3.1.10. Specia *Pipistrellus pygmaeus* – aspect morfologic a speciei (foto Jeroen van der Kooij)…….. 63
Figura 3.1.11. Specia *Pipistrellus kuhlii* – aspect exterior a speciei (A) și marginea albă a patagiului (B) (foto original)……... 64
Figura 3.1.12. Specia *Plecotus auritus* – aspect exterior (A), poziția în timpul repausului a unui individ din mina Criciva I (B) (foto original)…….. 65
Figura 3.1.13. Specia *Plecotus austriacus* - poziția în timpul hibernării în mina Cricova I (A); poziția în tipul repausului diurn pe peretele unui bloc locativ (B) (foto original)…. 65
Figura 3.1.14. Specia *Eptesicus serotinus* - individ în captivitate colectat din clădire (A), femela cu pui sub acoperișul clopotniței (B) (foto original)……. 66
Figura 3.1.15. Specia *Vespertilio murinus* – aspect exterior a speciei (A, B) (foto original)……... 67
Figura 3.1.16. Caracteristicile de zbor în habitatele de hrănire la speciile: 1) *Nyctalus noctula*; 2) E*ptesicus serotinus;* 3) *Pipistrellus pipistrellus;* 4) *Myotis daubentonii;* 5)*Plecotus austriacus*……. 68
Figura 3.2.1. Diverse spații utilizate de către lilieci în scop de adăpost: Scorbură de copac (A); Căsuța pentru păsări cu *Plecotus austriacus* (B); Spațiu sub gresie cu colonie de *Nyctalus noctula* (C); *N. noctula* în materialul isolator al unei clădirii (D)……..... 70
Figura 3.2.2. Structura comunităților de chiroptere stabilită prin metoda colectării din construcții pe parcursul anilor 2021-2022……..... 71
Figura 3.2.3. Structura comunităților de lilieci în minele abandonate de la Cricova I, în februarie 2013……... 72
Figura 3.2.4. Structura comunităților de lilieci în minele abandonate de la Cricova I în ianuarie 2014(stânga) și în martie 2014(dreapta)…… 72
Figura 3.2.5. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I la sfârșitul hibernării în februarie 2015 (stânga) și înainte de hibernare în decembrie 2015 (dreapta)….. 73
Figura 3.2.6. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2016……. 74
Figura 3.2.7. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2017……. 74
Figura 3.2.8. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în februarie 2018…. 75
Figura 3.2.9. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2019....… 75
Figura 3.2.10. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2021..... 76
Figura 3.2.11. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în februarie 2022... 76

Figura 3.2.12. Structura comunităților de lilieci în minele abandonate de la Cricova II.…..... 77
Figura 3.2.13. Structura comunităților de chiroptere în minele de la Goianul Nou în aprilie 2016 (stânga) și septembrie 2020 (dreapta)…….……..... 78
Figura 3.3.1. Indicele adaptării antropice a speciilor de lilieci din municipiul Chișinău (%)... 84
Figura 3.3.2. Dendrograma analizei clusterului ierarhic care arată gradul de similaritate a siturilor cercetate din municipiul Chișinău……..…….……. 85
Figura 3.3.3. Semnificația ecologică a speciilor de lilieci din orașul Chișinău (%)…….…… 87
Figura 3.3.4. Abundența relativă și frecvența speciilor de lilieci din zona urbană orașului Chișinău (%)…….…..…….…….... 88
Figura 3.3.5. Semnificația ecologică a sp. de lilieci din zona rurală a mun. Chișinău (%)….. 89
Figura 3.3.6. Abundența totală și frecvența speciilor de lilieci din zona rurală a mun. Chișinău…….…...……. 90
Figura 4.1.1. Colonia de *Nyctalus noctula* colectată din clădirea unei școli din sectorul Centru orașului Chișinău (foto original)……..……..... 94
Figura 4.2.1. Colonie de maternitate a speciei *Eptesicus serotinus*, femele cu juvenili amplasați sub aripile acestora, în podul bisericii (A, B) (foto original)……..... 100
Figura 4.2.1. Greutatea corporală la *Plecotus austriacus* (A) și la *Nyctalus noctula* (B) colectați din construcții umane, iarna în perioada de hibernare (foto original)…….....…..... 101
Figura 4.2.2. Containerul pentru întreținerea liliecilor în laborator, cu bucăți de scoarța și recipient cu apă (A); Lilieci aranjați în acest recipient (B, C) (foto original)..... 102
Figura 4.2.3. Larvele ale gândacului de făină Tenebrio molitor (A); Larvele de musca Sarcophaga carnaria (B) (foto original)..... 103
Figura 4.2.4. Exemplare de *Pipistrellus kuhlii* colectați din clădirea (A); greutatea corpului unui individ (B); cantitatea necesară de hrana pentru o masă (C) (foto original)..... 104
Figura 4.2.5. Eliberarea indivizilor de *Nyctalus noctula* în mediul natural (foto original)..... 105

LISTA ABREVIERILOR

Be – Convenția de la Berna

CCCL – Centrul pentru Cercetarea și Conservarea Liliecilor

CMS – Convenția ONU pentru conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice

CR - Critically endangered (specie critic periclitată)

CRU – Cartea Roșie a Ucrainei

CRM – Cartea Roșie a Republicii Moldova

CRVR – Cartea Roșie a Vertebratelor din România

EB – EUROBATS; Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (Acordul privind conservarea populațiilor de lilieci din Europa)

EN – Endangered (specie periclitată)

FC – frecvența constantă

FM – frecvență modulară

FQC – frecvență cvasioconstantă

Ha – Directiva Consiliului European privind protecția habitatelor naturale de flora și fauna sălbatică

IUCN – International Union for Concervation of Nature (Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii)

LC – Least Concern (specie neamenințată cu dispariția)

NT – Near Threatened (specia potențial amenințată cu dispariția)

VU – Specie Vulnerabilă

INTRODUCERE

Pe parcursul dezvoltării filogenetice organismele vii au suferit diverse modificări și schimbări ceea ce ține de adaptabilitatea la condițiile mediului. Diversitatea factorilor mediului înconjurător, și ulterior ai celor antropici, au avut ca urmare un impact asupra diversității specifice și efectivului numeric al lumii vii. Speciile cu un potențial înalt de adaptare au supraviețuit condițiilor nefaste pe când cele cu un grad scăzut de adaptabilitate au dispărut.

Chiropterele reprezintă un grup de organisme vertebrate specifice, fiind unicele mamifere cu adevărat zburătoare. Chiropterele reprezintă unul din cele mai numeroase ordine din clasa Mammalia. Particularitățile morfo-anatomice și fiziologice caracteristice acestui grup de mamifere zburătoare le-a permis să populeze diferite habitate naturale și antropizate. Modul de viață crepuscular și nocturn, capacitatea de ecolocație induc cerințe specifice față de habitatele populate și un grad înalt de adaptabilitate față de condițiile noi. Prezența unui număr mare de insecte în jurul activităților umane servesc drept sursă de hrană pentru lilieci, ceea ce oferă anumite avantaje în mediul antropic.

Pe parcursul ultimelor decenii multe specii de lilieci au suferit un declin esențial al efectivului numeric al populațiilor, devenind un obiect important al conservării biodiversității la nivel local, european și mondial.

Liliecii, împreună cu o parte de păsări, reprezintă un grup de vertebrate insectivore cu rol semnificativ în reglarea efectivului numeric al speciilor de insecte preponderent dăunătoare culturilor agricole și cu aspect negativ asupra omului. Ca exemplu, un singur liliac de talie medie pe parcursul unei nopți poate captura circa 3.000 de insecte. Un studiu efectuat în 2011 în Texas demonstrează că dispariția liliecilor din Statele Unite va duce la pierderi anuale în agricultură în valoare de aproximativ 3,7 miliarde de dolari [46].

În mediu natural, liliecii preferă în calitate de adăposturi situri subterane (peșteri, crăpături în stânci, mine părăsite) și scorburile sau alte spații arboricole. Impactul antropic, distrugerea habitatelor, urbanizarea în creștere, are un aspect negativ asupra răspândirii chiropterelor în diferite habitate. Habitatul antropogen creează condiții specifice de interacțiune între organismele din cadrul acestui sistem.

Liliecii au găsit în acest anturaj schimbat condiții favorabile de adăpost și hrană. Prezența unui număr mare de insecte care însoțesc activitățile antropice le servesc în calitate de sursă trofică, iar prezența construcțiilor umane, cu multe spații închise, servesc ca sursă de adăpost și oferă un avantaj esențial pentru existență.

Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul, că doar o parte din speciile de lilieci acceptă această oportunitate, alte specii preferă ecosistemele naturale, localizate departe de cele antropizate, pentru a-și desfășura ciclul biologic.

Liliecii reprezintă și specii de referință pentru evaluarea stării de sănătate a ecosistemelor. Prin activitățile liliecilor, aspectelor etologice ale acestora este posibilă obținerea de date cu referire la starea ecosistemelor la nivel local sau global.

De-a lungul deceniilor au fost efectuate studii în scopul stabilirii ciclurilor vitale ale liliecilor, particularităților de hibernare și reproducere ale acestora în condiții naturale. În general, liliecii nu sunt specii sinantrope, dar prezența lor în habitatele urbane sugerează că unele specii sunt capabile să se adapteze la condițiile unui mediu puternic antropizat și să devină o verigă importantă în funcționarea ecosistemelor urbane și rurale.

Orașul Chișinău și suburbiile acestuia reprezintă zone puternic antropizate în care sunt create condiții favorabile asemănătoare cu cele naturale caracteristice pentru activitatea liliecilor (zone de agrement, parcuri, fâșii forestiere, lacuri, etc.). Activitatea antropică intensă, prezența iluminării permanente în perioada de noapte, poluarea fonică sunt factori cu influență nefastă asupra speciilor de lilieci ce populează zona urbană și rurală.

Un aspect important în domeniul chiropterologiei constă în cercetarea particularităților biologice și ecologice ale liliecilor în scopul stabilirii mecanismelor de interacțiune ale acestora cu mediul înconjurător.

În cercetările de specialitate o atenție deosebită se acordă influenței modificărilor climatice și antropice asupra populațiilor de chiroptere în diverse tipuri de ecosisteme urbane și rurale. Realizarea unui studiu original și complex prin prisma faunistică a comunităților de lilieci în scopul obținerii informației ecologice actualizate despre spectrul faunistic al liliecilor în zona urbană și rurală, gradul de adaptare a chiropterelor la mediul antropic, evidențirea factorilor lilitativi și necesitaea de protecție a acestora în mediul puternic antropizat.

Scopul lucrării:

Elucidarea particularităților ecologice și diversității faunistice a comunităților de chiroptere în zonele urbane și rurale ale Republicii Moldova, evidențierea importanței reabilitării speciilor de chiroptere și elucidarea rolului liliecilor în natură și în viața omului.

Obiective:

- Elucidarea faunisticii și structurii taxonomice a chiropterelor din mediul urban și rural al Republicii Moldova;

- Determinarea structurii comunităților de chiroptere în diverse tipuri de biotopuri din mediul urban și rural;

- Evidențierea particularităților ecologice a comunităților de lilieci în mediul urban și rural al Republicii Moldova;

- Elucidarea importanței reabilitării liliecilor, rolului lor în natură și căilor de conservare a faunei de chiroptere în zonele puternic antropizate;

Metodologia cercetării științifice. Colectarea datelor și a materialului biologic s-a efectuat prin următoarele metode: Colectarea manuală a indivizilor din clădiri și identificarea speciilor cu ajutorul detectorului de ultrasunete. Determinarea a avut loc vizual după modul de zbor, după caracterele externe, precum postura tipică de repaus, culoarea blănii, lungimea corpului, lungimea și forma urechii, iar speciile care se diferențiază mai greu au fost determinate cu ajutorul măsurărilor morfologice suplimentare după capturare.

Drept suport metodologic și teoretico-științific au servit lucrările cercetătorilor: Brauner A., Cuznețov B., Gassovsckii G., Saenko Ia., Averin Iu., Lozan M., Doroșenko A., Munteanu A., Andreev S., Vasiliev A., Pocora V. și Pocora E. [1, 2, 29, 31, 58, 115, 116, 121, 122, 124, 125, 128, 132, 135, 139]. Cercetările în teren a fost efectuate conform metodologiilor acceptate în chiropterologie și reflectate în lucrările autorilor Valenciuc N., Decu V., Buttersby A., Murariu D. ș.a. [29, 32, 39, 69, 74, 76].

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată au fost realizate cercetări complexe ale comunităților de chiroptere din mediul urban și rural al Republicii Moldova. Au fost identificate speciile de lilieci care s-a adaptat la condiții urbane și speciile care utilizează siturile rurale de proveniența antropică în scopuri de adăpost. Au fost actualizate datele privind răspândirea și componența faunei urbane de lilieci și evidențiate particularitățile ecologice la 15 specii de lilieci din 5 genuri. A fost stabilită starea actuală a speciilor de chiroptere în habitatele urbane și rurale și componența faunistică în diferite ecosisteme puternic antropizate. În premieră a fost elaborată metodologia reabilitării liliecilor în perioada de iarnă în condițiile Republicii Moldova. S-a evidențiat rolul și căile de conservare a acestui grup important de mamifere în contextul schimbărilor antropo-climatice.

Importanța teoretică a lucrării constă în studiile inedite ale faunei de chiroptere efectuate în mediul urban și rural al Republicii Moldova, atât în ecosisteme naturale slab afectate de activități antropice, cât și în cele puternic antropizate. A fost determinată structura taxonomică și diversitatea liliecilor, pentru prima dată a fost elucidată distribuția biotopică a chiropterelor în mediul urban și rural din zonele supuse studiului ale Republicii Moldova. A fost elucidată structura comunităților de lilieci în diferite perioade ale anului (perioada de hibernare și perioada trofică activă), determinați parametrii ecologici și unele particularități adaptive la mediul urban și rural, care contribuie la completarea cunoștințelor în domeniul chiropterologiei. Studiul realizat se încadrează în direcțiile științifice prioritare, în strategiile naționale și internaționale de protecție și conservare a biodiversității, ceea ce reprezintă un aport important la realizarea convențiilor naționale și internaționale, inclusiv a celor de la Berna (1979), Bonn (1979), Acordul pentru conservarea populațiilor de chiroptere din Europa (EUROBATS) și altele, la care a aderat și Republica Moldova.

Valoarea aplicativă a lucrării. Teza prezintă un suport metodologic pentru realizarea monitoringului durabil al speciilor de chiroptere în ecosistemele puternic antropizate. A fost elucidată importanța speciilor de chiroptere cu evidențierea rolului lor în ecosistemele urbane și rurale, au fost elaborate recomandări de protecție a diversității liliecilor și habitatelor acestora prin educația ecologică a populației, prin necesitatea de monitorizare de lungă durată a populațiilor de lilieci în zona centrală a republicii, în special, în mediul urban și rural, unde liliecii au contact strâns cu oamenii, fapt care are o influență atât pozitivă, cât și negativă asupra prezenței și efectivului liliecilor. Au fost elucidați factorii limitativi care afectează populațiile de lilieci, precum și habitatele acestora în zonele antropice. A fost elaborată metodologia de reabilitare a chiropterelor în perioada de iarnă, când acestea sunt în stare vulnerabilă. Au fost elaborate metode de întreținere ale acestora în condiții artificiale.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute au fost utilizate ca suport la elaborarea indicațiilor metodice. Rezultatele tezei servesc drept suport pentru metodologia de conservare a populațiilor de lilieci în regiunile puternic antropizate. Rezultatele cercetărilor au fost aplicate în procesul implementării proiectelor internaționale în cadrul programului COST, la implementarea proiectelor transfrontaliere cu România. Datele sunt utilizate și în rapoartele acordului internațional de protecție a liliecilor (EUROBATS). Informația despre acest grup de mamifere este utilizată și implementată în procesul didactic, la realizarea tezelor de licență și de master la instituțiile de învățământ cu profil biologic și ecologic. Datele vor fi utilizate la elaborarea ediţiei a IV-a a Cărţii Roşii a Republicii Moldova.

Sumarul capitolelor tezei. Teza include: Adnotarea, prezentată în limbile română, engleză și rusă, Introducere, patru capitole, Concluzii și Recomandări, 121 surse bibliografice, 4 anexe, declarația privind asumarea răspunderii și CV-ul autorului. În **Introducere** este argumentată actualitatea și importanța temei abordate, sunt formulate scopul și obiectivele tezei, se prezintă metodologia de cercetare și argumentate metodele de studiu selectate, importanța teoretică și valoarea aplicativă a lucrării precum și rezultatele activității științifice.

Capitolul 1. **„Istoricul cercetărilor liliecilor (Mammalia: Chiroptera)”.** În Capitolul I este efectuată analiza surselor bibliografice în domeniul studiului liliecilor și descrierea istoricului cercetărilor liliecilor la nivel global și pe teritoriul Republicii Moldova, cât și istoricul cercetărilor efectuate pe teritoriile adiacente din România și Ucraina. Studiul bibliografic argumentează importanța cercetărilor diversității faunistice a chiropterelor în mediul urban și rural. În partea a doua a capitolului este prezentată descrierea generală a speciilor înregistrate pe teritoriul Republicii Moldova, precum și nivelul de periclitare a speciilor și necesitatea protecției acestora. Capitolul se finalizează cu concluzii.

Capitolul II. **„Materiale și metode de cercetare”** conțin descrierea zonei de studiu, a ecosistemelor antropice unde au fost efectuate cercetările și colectarea materialului, fiind prezentate caracteristicile fizico-geografice ale siturilor urbane și rurale, au fost descriși factorii biotici și abiotici din habitatele supuse studiului. Sunt caracterizate tipurile de metode directe și indirecte a studiului liliecilor, utilizate în cercetările actuale la nivel internațional și metodele utilizate în cercetările efectuate. Capitolul se finalizează cu concluzii.

Capitolul III. **„Fauna și ecologia speciilor de chiroptere în ecosistemele urbane și rurale ale mun. Chișinău”.** În acest capitol este descrisă morfologia și răspândirea celor 15 specii de lilieci înregistrate pe teritoriile din raza orașului și în mediul rural al mun. Chișinău. Este prezentată sinteza taxonomică, descrierea succintă a liliecilor cu fotografii originale (prezentate de autor), distribuția biotopică a speciilor, structura comunităților în diverse tipuri de ecosisteme în adăposturile de hibernare și în perioada activă. În ultima parte a capitolului este efectuată o analiză ecologică complexă, care reflectă particularitățile adaptive ale speciilor la mediul urban și rural, precum și tipurile de habitate favorabile pentru lilieci. Capitolul se finalizează cu concluzii.

Capitolul IV. **„Importanța și reabilitarea liliecilor în perioada rece a anului în condițiile Republicii Moldova”.** În capitol este evidențiată importanța liliecilor în economia urbană prin reglarea efectivului de insecte în ecosisteme. Se acordă o importanță deosebită studiului liliecilor în lanțul trofic și nișa de neînlocuit pe care o ocupă chiropterele, folosul adus economiei naționale prin activitatea lor, acestea fiind printre puținele animale insectivore nocturne care mențin echilibrul ecologic al speciilor de insecte dăunătoare cu activitate crepusculară și nocturnă. În ultima parte a capitolului este expusă metodologia complexă de îngrijire a animalelor în condiții artificiale. Sunt prezentate particularitățile de hibernare a speciilor de lilieci în mediul urban și metodele de întreținere a acestora în condiții artificiale în cazurile când condițiile abiotice la momentul actual nu permit supraviețuirea animalelor. A fost elaborată metodologia reabilitării liliecilor în condiții de laborator pe teritoriul Republicii Moldova. A fost evidențiată importanța și necesitatea îngrijirii animalelor în perioada rece a anului. Capitolul se finalizează cu concluzii.

Compartimentul **Concluzii generale și Recomandări** reprezintă tezele generale care reflectă analiza rezultatelor obținute, importanța acestora ce exprimă valoarea teoretică și practică a lucrării prin recomandările înaintate.

Bibliografia include cele 162 surse citate în teză.

Cuvinte-cheie: chiroptere, mediu urban, mediu rural, taxonomie, diversitate, adăposturi, antropizare, particularități ecologice, importanță, reabilitare.

I. ISTORICUL CERCETĂRILOR LILIECILOR (MAMMALIA: CHIROPTERA)

1.1. Istoricul cercetărilor chiropterofaunei la nivel mondial

Încă din timpurile preistorice omul s-a străduit să înțeleagă liliecii – creaturi unicale, care împărtășeau cu aceștia peșterile. Necunoscându-le biologia, oamenii considerau liliecii indezirabili din cauza modului de viață nocturn și ascuns. Liliecii au fost și sunt acei ce au inspirat, și continuă să inspire legende, mituri și folcloristica din întreaga lume.

Diferențele liliecilor după aspectul exterior și modul de viață față de toate celelalte animale cunoscute sunt atât de evidente, încât acest grup specific a fost recunoscut intuitiv încă din vremurile străvechi. Unii cercetători din lumea antică credeau că liliecii erau un fel de păsări, dar diferit față de păsările cu pene. Datele științifice despre chiropterofaună au apărut în lucrările lui Linnaeus, cea mai importantă fiind „*Sistemae Naturae*" (1758), în care unele specii de lilieci descrise au fost cunoscute deja de aproximativ 300 de ani (de exemplu *Vespertilio murinus, Plecotus auritus*). Însă nici în această perioadă situația liliecilor nu era clară din punct de vedere taxonomic. Carolus Linnaeus însuși a clasificat liliecii ca primate, confuzie provocată de mamiferele dermopteriene, ex. *Cynocephalus,* care era considerat ca „*lemur zburător*". Mai târziu, până la începutul secolului al XIX-lea, au existat și alte clasificări ciudate, dar proveniența ordinului nu a fost pusă la îndoială. Denumirea ordinului în sine – CHIROPTERA, a fost dată de Blumenbach în 1779 [78].

Multe specii (de ex. *Rhinolophus ferrumequinum, Barbastella barbastellus, Eptesicus serotinus, Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus*) au fost descrise de Schreber (1774). Matematician și naturalist Lazzaro Spalanzani în 1768 a studiat orientarea liliecilor în întuneric și a descoperit că auzul era important în orientarea nocturnă a acestor mamifere [29, 34, 78].

Gray (1821) a delimitat liliecii în două mari subordine. Mai târziu în 1875, clasificarea lui Dobson la *Megachiroptera* și *Microchiroptera* a servit ca bază-standard pentru toate lucrările ulterioare [78].

În anii 1880, zoologul francez Cuvier a propus teoria tactilă conform căreia liliecii pot evita obstacolele datorită simțului tactil foarte specializat. După 100 de ani, Hiram Maxim (1912) a elaborat teoria, că liliecii pot folosi undele ultrasonice pentru a evita obstacolele și pentru a urmări prada. Hartridge în 1920 a confirmat explicația lui Spalanzani, conform căreia liliecii se orientează cu simțul auditiv mai degrabă decât cu simțul vizual [34, 78].

Anatomia comparativă oferă dovezi considerabile că clasificarea liliecilor este legată cu filogenia ordinului, dar istoria evoluției chiropterelor rămâne aproape necunoscută. În a doua

jumătate a secolului XX, chiropterologii au convenit asupra clasificării în subordinul *Megachiroptera* - cu familia *Pteropodidae* din Lumea Veche, și subordinul *Microchiroptera* cu 16 familii, distribuite la nivel mondial și suprapuse geografic. Findley și Wilson (1983) și Willig Selcer (1989) a menționat că majoritatea speciilor de *Microchiroptera* se află în regiuni tropicale și numărul lor este în scădere pe gradient latitudinal. Aceeași idee a fost împărtășită de Hill și Smith (1984), referindu-se la numărul mai mare (9 familii) de *Microchiroptera* din zonele tropicale din America Centrală și de Sud, comparând câteva specii din familia *Vespertilionidae* cu distribuția lor în regiunile subpolare. Heideman și Heaney (1989), Spencer și Fleming (1989), Bhat și Kunz (1995) au studiat colonii mari de *Megachiroptera*, în principal speciile genului *Pteropus*. Ei au contribuit, de asemenea, la o mai bună cunoaștere a speciilor din genurile *Haplonycteris, Cynopterus, Macroglossus, Nyctimene* și *Rousettus* [34, 78, 99].

Kunz (1982), Hill și Simth (1984), Ransome (1990) au estimat că cele mai importante cunoștințe despre *Microchiroptera* se bazează pe studii ale speciilor de lilieci din zonele temperate. Dwyer (1966), McCracken și Bradbury (1977), Morrison (1979), Wilkinson (1984), Flemming (1988), Greenhall și Schmidt (1988), Handley ș.a. (1991) au contribuit în mod substanțial la înțelegerea biologiei speciilor *Miniopterus schreibersii, Carollia perspicillata, Artibeus jamaicensis, Phyllostomus hastatus, Desmodus rotundus* etc. [34, 69, 78, 99].

A fost compilată o listă considerabilă de naturaliști și savanți care au contribuit la studiile ecologo-faunistice și populaționale ale unor grupe de lilieci din Anglia și Europa, Africa, India, Asia de Sud-Est și regiunea Indo-Malaziană, Filipine, Australia, America de Nord și Centrală, America de Sud.

În Marea Britanie și Europa - Gaisler ș.a.(1970 -1993); Racey, Swift ș.a. (1985); Jones ș.a. (1988, 1991); Stebbings (1988); Kalko ș.a. (1989); Rydell (1986, 1989); Schoeber ș.a. (1989); Speakman (1990 - 1992); Bogdanowicz (1992, 1994), Woloszyn (1998 - 2001) sunt doar câțiva cercetători renumiți în studiul taxonomiei, ecologiei și conservării faunei chiropterelor [78, 99].

În Africa - Rosevear (1965); Kingdon (1974); Vaughan (1976); Wickler ș.a. (1976); Bradburry (1977); La Val ș.a. (1977); McWilliam (1987); O'Shea (1980); Thomas (1983); Fenton (1985); Aldridge și Rautenbach (1987) au contribuit la cunoașterea liliecilor continentali din zonele tropicale, subtropicale și aride [34, 78, 99].

În India - Brosset (1962); Fiedler (1979); Advani (1981); Krishna ș.a. (1983); Marimuthu (1984); Balasingh ș.a. (1995); Bhat ș.a. (1995) au publicat articole și cărți despre lilieci. Dar există încă o mulțime de specii de lilieci ce nu au fost incluse în lucrările precedente [34, 78, 99].

În Filipine și în Asia de Sud-Est și în regiunea indo-malaeziană: Heaney (1991); Ingle ș.a. (1992); Phillips (1968); Medway (1972); Lekagul ș.a. (1977); Gould (1978); Goodwin (1979); Davidson ș.a. (1987); Bergmans ș.a. (1988); Kitchener ș.a. (1989); Tideman ș.a. (1990); Corbet

ș.a. (1992); Zubaid (1993); Francis ș.a. (1994) au pus la dispoziție lucrări importante de sinteză și studii despre fauna și ecologia liliecilor [34, 78, 99].

În Australia - Nelson (1964); Hamilton-Smith (1974); Richardson (1977); Hall ș.a. (1979); Strahan (1983); Kulzer ș.a. (1984); Koopman (1984); Tidemmann ș.a. (1985); McKenzie ș.a. (1986); McKean ș.a. (1967); Richards (1986); Crome ș.a. (1988) au actualizat cunoștințele chiropterologice. [34, 78, 99]

În America de Nord și Centrală - Jones (1966); Vila-R. (1966); Barbour ș.a. (1969); Gardner ș.a. (1970); Humphrey (1975); Humphrey ș.a. (1979); Bonaccorso (1979); La Val ș.a. (1973); Van Zyll de Jong (1979, 1984); Fleming (1986); Handley ș.a. (1991); Schmidly (1991) au publicat lucrări de sinteză valoroase despre lilieci în această zonă. [34, 78, 99].

În America de Sud - Goodwin ș.a. (1962); Husson (1962); Myers (1977); Sazima și altele (1978); Albuja (1982); Willig (1983); Linares (1986); Graham (1988); Willis ș.a. (1990); Barquez ș.a. (2008); Aguiar ș.a. (2004 - 2007); Tavares ș.a. (2003 - 2008) au contribuit la elaborarea lucrărilor chiropterologice fundamentale [34, 78, 99].

Actualmente ordin *Chiroptera* include: circa 1449 de specii taxonomic încadrate în 235 de genuri și 21 de familii de mega- și microchiroptera pe întreg glob pământesc (fig. 1.1.1) [160]. Microchiroptera este cel mai mare subordin, care include: 17 familii, 133 de genuri și circa 743 de specii. Dintre microchiroptere cea mai mare familie este *Vespertilionidae* cu un număr destul de mare - 520 de specii încadrate în 59 de genuri [160].

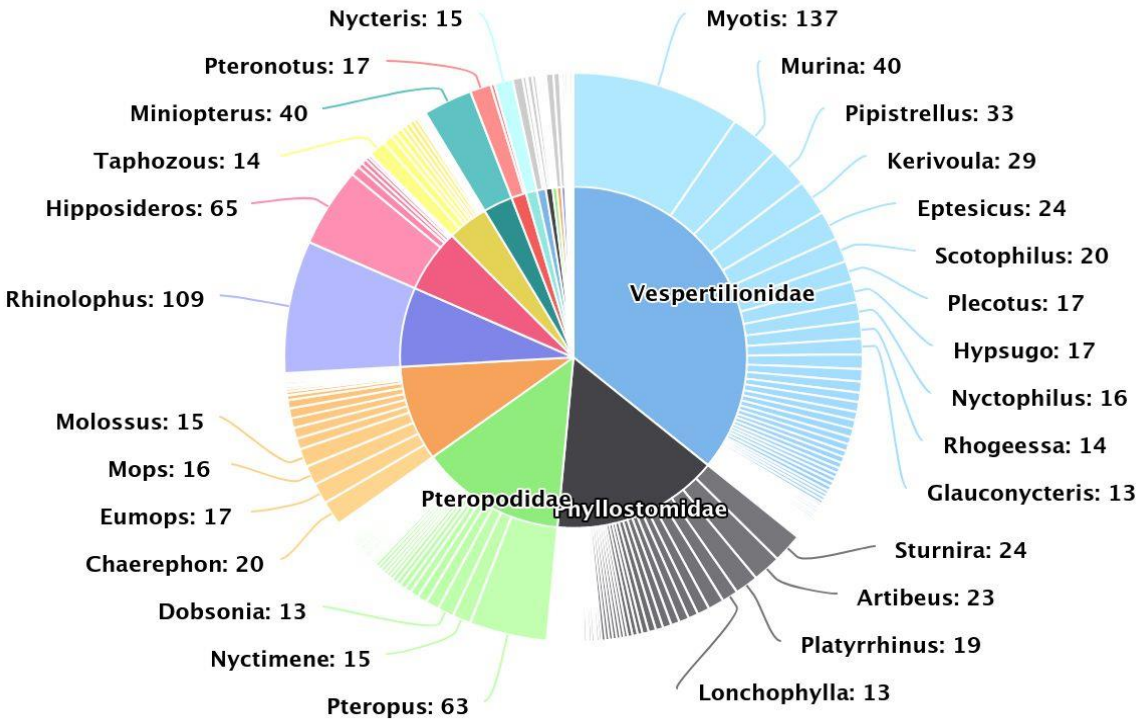


Figura 1.1.1 Structura taxonomică actuală al tuturor grupelor de chiroptere [160]

Toate contribuții la studiul liliecilor ilustrează marea diversitate a liliecilor, specifica acestora ca grupului unic de mamifere, importanța și răspândirea lor pe toate continentele, cu excepția zonelor circumpolare și boreale (din extrema de sud al Americii de Sud până la nordul Scandinaviei).

În România, evoluția generală a teriologiei a mers împreună cu evoluția biologiei. Primele date despre lilieci datează din 1802, când Joseph Leonard a publicat „*Systematica Mammalium ac Avium Transsylvani-carum enumeratio pro loco*", menționând trei specii de lilieci (*Plecotus auritus, Vespertilio murinus* și *Rhinolophus ferrumequinum*) [4, 34, 78].

În istoria chiropterologiei românești sunt nominalizate cinci perioade principale: până în 1859; între 1859-1918; între 1918-1944; între 1944-1990; din 1990 până în prezent. Înainte de 1859, teritoriul României a fost împărțit în trei regiuni principale guvernate independent: Moldova, Valahia și Transilvania, ultima - aderată la România în 1918. Prin urmare, contribuțiile în studiul liliecilor au fost diferite, în dependență de regiune. La începutul secolului XIX în Valahia, Kuhl a descris noi specii de lilieci cum sunt: *Miniopterus schreibersii*, pentru prima dată semnalat în peștera Gaura cu Muschi de pe malul stâng al Dunării, astăzi inclusă în Parcul Natural „Porțile de Fier". În Transilvania, Petény și Bielz, în a doua jumătate a secolului XIX au fost elaborate listele speciilor de mamifere din Transilvania și a fost descrisă specia *Myotis murina* (*vario spelaea)*. Tot în aceeași perioadă Frivaldszky, a inițiat cercetări chiropterologice speciale în adăposturile subterane românești, iar Daday, a contribuit la cunoașterea liliecilor, dintre speciile și subspeciile descrise de el fiind ulterior sinonimizate [4, 34, 78].

Méhely în 1900 a deschis o nouă eră în cercetarea liliecilor. Au fost publicate date cu referința la distribuția liliecilor în Transilvania și Banat, inclusiv o metodologie de identificare a speciilor de lilieci, pe baza criteriilor morfologice și osteologice. În prima jumătate a secolului XX lucrările lui Mehely, au avut cea mai mare importanță pentru chiropterologia României. Méhely, însuși, a extins cercetările personale și a publicat rezultatele cercetărilor personale în câteva lucrări, chiar dacă semnalările sale despre speciile *Eptesicus bottae* și *Myotis ikonnikovi* nu au fost confirmate mai târziu [4, 34, 78].

Descoperirea și descrierea liliacului comun cu aripi lungi sau a liliacului lui Schreiber (*Miniopterus schreibersii*) în secolul al XIX-lea și alte descoperiri de la începutul secolului al XX-lea au declanșat o atenție sporită din partea biologilor. În acest fel, Matschie (1901) a descris liliacul cu potcoavă a lui Mehely (*Rhinolophus méhelyi*), originar holotopic în sudul României. Mai târziu, Andersen și Matschie (1904) au raportat mai multe specii din subgenul *Euryale*. La începutul sec. XX, Barrett-Hamilton descrie liliacul mic *Vespertilio sodalist*, Ruprecht concretizează statutul liliacului cu aripi late (*Eptesicus serotinus*), iar Paszlavszky a completat datele lui Méhely despre lilieci [4, 34, 78].

În 1938, Wolf publică „*Animalium Cavernarum Catalogus*” menționând patru specii din Carpații Occidentali (*Rhinolophus ferrumequinum, R. hipposideros, Myotis myotis, M. nattereri*) [115].

Începând cu anul 1920, au fost publicate mai multe lucrări despre fauna și ectoparaziții liliecilor de către entomologii de la Institutul de Speleologie „*Emil Racoviță*” din Cluj. În 1956, Institutul de Speleologie a deschis o nouă secție la București. Împreună cu specialiștii de la Universitatea din București și de la Muzeul Național de Istorie Naturală „*Grigore Antipa*”, în cercetarea faunei liliecilor se deschide o nouă epoca. Astfel, un șir de specialiști (Valenciuc N., Coroiu I., Bazilescu E., Borda D., Tanasache J., și altele) au studiat lilieci din toata țara: Dobrogea, Moldova, Transilvania, Banat, Oltenia, Muntenia [5, 6, 19, 20, 34]. A fost publicată o lucrare de sinteză despre distribuția chiropterelor pe teritoriul României [4, 6, 19, 20, 34]. În această perioadă au fost inițiate proiecte de marcarea liliecilor prin inelare, cu capturări repetate de peste 40% [4, 6, 34]. Au fost colectate date importante cu referință la biologia diferitor specii de lilieci și au fost inițiate cercetări ale comportamentului cu accentul pe necesitatea de protecție a acestora. O contribuție importantă în cunoașterea liliecilor din Carpați a avut-o Topál între anii 1950-1980, care a raportat despre speciile *Nyctalus lasiopterus* și *Hypsugo savii*, contribuind la studul fosilelor de lilieci de pe teritoriul României. O contribuție deosebită la studiul speciei *Miniopterus schreibersi* din România și Bulgaria a fost adusă de către savantul Grimberger [34, 78].

Din 2000, Federația Română de Chiropterologie din cadrul Muzeului Național de Istorie Naturală „*Grigore Antipa*” cu participarea grupelor de voluntari a fondat „Asociația Română pentru Protecția Liliecilor din România”. Specialiști chiropterologi, precum și naturaliști din ONG-uri au studiat morfologia, particularități anatomice-scheletale ale liliecilor, biologia și hibernarea acestora în diferite tipuri de adăposturi. Între anii 1999 și 2003 a fost cartografiată locația și dimensiunea coloniilor de iarnă și de vară a speciei *Pipistrellus pipistrellus* în 50 de peșteri din Carpații Occidentali și Meridionali și din Dobrogea [77, 79, 80, 81, 82, 83].

În 2002 a fost publicat volumul reactualizat a ”Faunei României, Fasciclul 3 Mammalia. Chiroptera” – o lucrare valoroasă, unde se regăsesc date detaliate despre morfologia, reproducerea, nutriția, ecologia și răspândirea tuturor speciilor de lilieci din România [34].

Din 2015, în București, Cluj-Napoca și Constanța au fost deschise clinici de reabilitare a liliecilor, unde voluntarii colectau liliecii răniți de la localnici și îi reabilitau în sezonul rece a anului. Au fost create ONG-uri care s-au preocupat de aspectele metodologice și etice corecte de manipulare, capturare și reabilitare a liliecilor: Cercetarea și Conservarea Vieții Sălbatice, Fundația „Visul Luanei”, Asociația pentru Protecția Liliecilor din România. Grupuri de cercetare care vizează studierea faunei liliecilor, au colectat informații despre prezența liliecilor, traseele de deplasare a acestora în urbii și suburbii, oferind în același timp, tratament medical liliecilor răniți

și ajutor în anumite cazuri. Proiectele științifice sunt destinate colectării datelor cantitative și calitative privind ecologia liliecilor din mediul urban și suburban, pentru a minimiza impactul negativ al populației asupra liliecilor [3, 41, 78].

De asemenea, au fost aplicate noi tehnici de secvențiere a ADN-ului pentru a înțelege diversitatea genetică a populațiilor de lilieci, precum și estimarea numerică a acestora și tendințele de evoluție. În consecință, au fost elaborate recomandări privind protecția speciilor de lilieci și pachetul de acte normative pentru noi arii protejate antropizate și habitate naturale [78].

1.2. Starea actuală a cercetărilor chiropterofaunei în Republica Moldova

Primele studii în care au fost menționate speciile de lilieci pe teritoriul Republicii Moldova datează cu începutul secolul XIX, fiind efectuate de naturaliștii iluștri Nordmann (1840) și Tardent (1841), care au identificat 9 specii de lilieci (*Rhinolophus bifer, Rhinolophus unihastatus, Barbastella barbastellus, Plecotus auritus, Vespertilio noctula, Vespertilio murinus, Myotis daubentoniii, Pipistrellus pipistrellus, Eptesicus serotinus*) [148]. Cercetările au continuat la începutul sec. XX cu lucrările lui Brauner (1908) [124], care a stabilit prezența a 10 specii, iar la 1912 Osterman completează această listă cu încă 3 denumiri [140]. Astfel, a fost confirmată prezența a 13 specii de lilieci pe teritoriul Basarabiei: *Rhinolophus hipposideros, Myotis blythii, Myotis bechshteinii, Myotis daubentonii, Myotis dasycneme, Myotis mystacinus, Myotis myotis, Plecotus auritus, Barbastella barbastellus, Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus* și *Eptesicus serotinus*. În studiile efectuate a fost nominalizate particularități taxonomice, morfo-anatomice, fiziologice și ecologice a speciilor menționate anterior.

Începând cu anii `50 ai secolului XX cercetările faunei de chiroptere s-au intensificat, în acest proces fiind implicați savanți notorii, care au efectuat studii complexe ale faunei de mamifere pe teritoriul Republicii Moldova. Astfel, Cuznețov I. și Saenco B. confirmă prezența a 13 specii de lilieci, dând descrierea taxonomică, morfo-fiziologică, anatomică, precum și unele aspecte ecologice [127, 131, 133, 142, 147].

În anii `60 ai secolul XX a fost publicată o lucrare, în care sunt descrise 18 specii de lilieci. Totodată, se menționează că chiropterele reprezintă unul din cele mai folositoare grupuri de mamifere insectivore, deoarece în nutriția lor predomină insecte dăunătoare agriculturii și silviculturii [118, 119]. În paralel cu păsările insectivore (insectivore diurne), chiropterele ca insectivore nocturne contribuie la consumul în masă a insectelor în perioada crepusculară și nocturnă până la răsăritul soarelui. În perioada anilor 1960 au fost supuse studiului adăposturile de hibernare, reprezentate prin grote, mine abandonate, crăpături în stânci, etc. amplasate în bazinul fluviului Nistru și afluenților acestuia. În urma studiului efectuat în perioada de iarnă, au fost identificate 11 specii de chiroptere care hibernau în adăposturi subterane, fiind obținute date

referitor la ecologia liliecilor în perioada dată [119, 134, 135, 136]. Conform datelor din publicațiile științifice ce caracterizează unele aspecte de parazitologie a chiropterelor, locurile de răspândire a speciilor de lilieci, studiul unor habitate specifice, cum sunt grotele, minele abandonate etc. s-a început o etapă nouă în cercetările chiropterologice din Republica Moldova. În rezultatul acestui studiu de lungă durată au fost descrise 18 specii de lilieci, caracteristice Republicii Moldova [119].

În anii `70 ai secolului XX, cercetările faunei de chiroptere continuă cu descrierea majorității speciilor de lilieci identificate în spațiul inter-fluvial Nistru-Prut. În acest spațiu se regăsesc situri subterane importante pentru refugiu, hibernarea și reproducerea liliecilor [119, 128, 132, 143, 144, 146]. În lucrările publicate în aceasta perioada a fost descrise unele habitate caracteristice liliecilor - grote, minele abandonate, beciuri, fisuri de stânci, etc.

În 1978 a fost editată o broșură consacrată diversității faunei urbane și protecției ei [121]. Anisimov E. și Cojuhari A., în această lucrare, descriu pe scurt, componența faunei urbane, necesitatea și metode de protecție acesteia. În capitolul „Mamifere" sunt menționate 11 specii de chiroptere care se întâlnesc în zona urbană: *Rhinolophus hipposideros, Myotis blythii, M. daubentonii, M. dasycneme, M. nattereri, M. mystacinus, Plecotus auritus, Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus, P. nathusii* și *Eptesicus serotinus*. Din aceste specii, 5 sunt notate ca obișnuite (*Rhinolophus hipposideros, Myotis blythii, Plecotus auritus, Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus*), iar restul, 6 specii – sunt rare [121]. În 1979 a fost elaborată monografia ,,Mamifere" din seria „Lumea Animală a Moldovei" de către un colectiv de autori și este cea mai completă și informativă lucrare din secolul trecut privind fauna de mamifere pe teritoriul republicii. În acesta lucrare voluminoasă au fost prezentate informații generale despre lilieci, evoluțiile concepțiilor privind speciile de lilieci, particularitățile ecologice, date taxonomice, faunistice și etologice. La speciile mai răspândite, precum *Rhinolophus hipposideros, Myotis mystacinus, Barbastella barbastellus, Nyctalus leisleri, N. lasiopterus, N. noctula, Pipistrellus pipistrellus, P. nathusii, Vespertilio murinus, Eptesicus serotinus* sunt descrise morfologia, arealul de răspândire, unele particularități ecologice și biologice, iar pentru speciile rare: *Rhinolophus ferrumequinum, Plecotus auritus, Myotis nattereri, M. dasycneme, M. daubentonii, M. bechsteinii, M. myotis* – sunt prezentate puține date, preponderent generale și este evidențiată necesitatea unor studii aprofundate ale acestora [119].

În anii `80 ai secolului trecut studii chiropterologice pe teritoriul republicii practic nu s-au efectuat. În acesta perioadă nu sunt lucrări valoroase, doar unele generale [109, 141, 145] ceea ce denotă despre o perioadă de repaus al cercetărilor chiropterologice în spațiul inter-fluvial Nistru-Prut. În perioada anilor `90 ai secolului trecut cercetările au fost reluate și au fost studiate situri cunoscute de hibernare și indicate câteva situri noi de localizare a 6 specii de lilieci, semnalate în

Trebujeni, Duruitoarea și Cosăuți, precum și faptul că în adăposturile Mileștii-Mici, Țipova și Cricova coloniile de lilieci s-au redus considerabil [33, 111, 120, 125].

Începând cu anii 2000 cercetările faunistice despre chiroptere s-au îmbogățit odată cu apariția seriei noi „*Lumea Animală a Moldovei*", volumul „Mamifere". Aceasta reprezintă o lucrare științifică populară care conține date generalizate despre speciile de mamifere întâlnite în Republica Moldova. La subdiviziunea *Chiroptera,* sunt descrise 18 specii de lilieci, unele trăsături caracteristice, preferințele habitatelor și răspândirea pe teritoriul Republica Moldova [23].

În perioada 2003-2006, au fost supuse studiului minele de la Bîcioc, fiind evaluat efectivul numeric și distribuția speciilor de chiroptere troglofile. Se menționează, că în minele de la Bîcioc, predomină specia *E. serotinus,* specificâdu-se, că în comparație cu anii 1960-1970 ai secolului XX, efectivul numeric a scăzut considerabil [122]. Totodată, în această perioadă, au fost efectuate studii ale liliecilor din pădurile Nistrului de Jos. În aceste habitate au fost identificate 9 specii de lilieci: *Myotis daubentonii, M. dasycneme, Pipistrellus pygmaeus, P. pipistrellus, P. nathusii, P. kuhlii, Nyctalus noctula, N. leisleri* și *Eptesicus serotinus,* cel mai numeros fiind *N. noctula* [122, 123, 125].

O lucrare importantă dedicată faunei de chiroptere este „*Liliecii ființe remarcabile*", publicată sub egida savanților Andreev și Bondarenco. În această lucrare sunt descrise 21 de specii identificate pe teritoriul Republicii Moldova, printre care 3 specii noi: *Pipistrellus kuhlii, P. pygmaeus, Plecotus auritus.* În acesta lucrare sunt descrise succint toate speciile de lilieci de pe teritoriul republicii, habitatele lor, răspândirea locală și în Europa, aspectele morfologice, modul de nutriție, hibernare, reproducere, migrațiune și importanță în natură. Acesta lucrare a fost importantă atât din punct de vedere științific cât și de popularizare [2].

Începând cu anul 2013 cercetările au fost continuate cu o intensitate nouă de către cercetătorii din cadrul Laboratorului de vertebrate terestre al Institutului de Zoologie a Academiei de Științe a R. Moldova. În acesta perioadă, în cadrul „Cadastrului Lumii animale" a fost elaborat și editat „*Atlasul speciilor de mamifere, reptile, amfibieni și pești*" [24].

În anul 2014, de către Andreev S. se reeditează lucrarea consacrată în special chiropterofaunei „*Suveranii bolților nocturne*", care reprezintă un compendiu științific și de popularizare, în care sunt elucidate particularitățile și specificul ordinului *Chiroptera*, căile de protecție, aspectele morfologice, de nutriție, habitat și răspândirea Europa și în Republica Moldova [1].

În baza datelor obținute în cadrul „Cadastrului Lumii animale" a fost elaborată și publicată ediția a III-a a Cărții roșii a Republicii Moldova, în care sunt incluse 16 specii. În ediția a II-a a Cărții roșii a Republicii Moldova erau incluse doar 6 specii de lilieci [10, 11].

Tot în această perioadă, au fost supuse studiului situri subterane din zona centrală și de nord a Republicii Moldova. Pe parcursul cercetărilor au fost identificate 11 specii de chiroptere troglofile, dintre care 10 sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova ediția a III-a, cu diferit grad de vulnerabilitate [11, 85, 87, 98]. Începând cu anul 2013 s-a efectuat monitoring multianual al minelor [15, 18, 47, 48, 49, 58, 60]. Studiul s-a efectuat în 16 adăposturi subterane de pe întreg teritoriul țării, inclusiv din municipiul Chișinău – în minele de la Cricova. Date cu referință la chiroptere troglofile colectate în nordul și centrul Republicii Moldova pot fi găsite și în teza de doctor a lui Caldari V. susținută în 2022 [12].

Poziționarea geografică sudică a Republicii Moldova, pe teritoriul căreia există diferite biotopuri favorabile și adăposturi (peșteri, grote, în special mine părăsite, păduri cu copaci scorburoși) permite formarea unei faune bogate de specii de lilieci pe un teritoriu relativ restrâns. În același timp, în R. Moldova acest grup de mamifere este insuficient studiat, iar în ceea ce privește fauna urbană există doar o singură lucrare [121].

Ordinul Chiroptera este unul din cele mai numeroase din grupul de mamifere al Republicii Moldova, incluzând 21 specii [27]. Toate speciile de chiroptere din Republica Moldova aparțin la două familii – *Rhinolophidae* și *Vespertilionidae*, cu 8 genuri.

Fam. *Rhinolophidae*

1. Genul *Rhinolophus* – Caracteristica tipică familiei *Rhinolophidae* și în special genului *Rhinolophus* este prezența excrescențelor nazale pronunțate, formate din trei foițe membranoase: potcoavă, șaua și lance. Forma specifică a nasului stă șa baza denumirea genului – „Lilieci cu potcoavă”. Aceste formațiuni joacă un rol important în dirijarea undelor de ultrasunet, care la detectorul heterodin (batdetector) se redau ca fluierături lungi. Adițional, morfologia acestor excrescențe joacă un rol important în determinarea speciilor din genul *Rhinolophus.* Trăsături morfologice suplimentare caracteristice acestui gen sunt: lipsa evidentă a tragusului în pavilionul urechii și coada scurtă, deseori de o lungime cu membrele posterioare. În adăposturi sunt atârnați cu capul în jos, învelindu-și corpul cu aripile parțial sau complet, în dependența de temperatura mediului. În Republica Moldova acest gen este reprezentat prin două specii: *Rhinolophus hipposideros* și *Rhinolophus ferrumequinum* [1, 31, 34, 35].

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774) – liliac mare cu potcoavă. Este specia de liliac de talie mare (cel mai mare liliac cu potcoavă din Europa), care are următoarele caracteristici morfogice distinctive: lungimea corpului de 55-70 mm, a antebrațului - de 53-62 mm, greutatea corpului este de 17-35 g. Partea dorsală a corpului este galben-cafenie, cea ventrală - gri sau galben-deschis. Juvenili au nuanțe de cenușiu-deschis. Este o specie troglofilă: se adăpostește în cavități subterane (peșteri, grote, mine), în localitățile urbane uneori se poate adăposti în clădiri părăsite, podurile caselor și clopotnițele bisericilor. Hibernează exclusiv în cavități subterane, dar

în timpul hibernării poate părăsi adăpostul pentru căutare unui nou, cu condiții favorabile. În Republica Moldova a fost înregistrat doar un singur caz de capturare - în minele din apropierea satului Bâcioc (Anenii Noi). La fel, o singură dată a fost observat la nordul republicii, în apropierea s. Cosăuți (Soroca). Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34,76,78].

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800) - liliac mic cu potcoavă. Este o specie de liliac de talie mică (cel mai mic reprezentant al liliecilor cu potcoavă europeni) care are următoarele caracteristici morfogice distinctive: lungimea corpului variază între 36-40 mm, lungimea antebrațului este de 36-39 mm, masa corpului este de aproximativ 4-7 g. Pe partea dorsală blana este de culoare brun-deschisă, iar pe cea abdominală palidă albicioasă. Exemplarele juvenile sunt, în general, de culoare gri. În stare de repaus este situat cu capul în jos, învelindu-și corpul cu aripile. Este o specie predominant troglofilă, dar în regiuni antropizate se întâlnește în construcții cu spații mari, poduri de clădiri sau turnuri. Este pe larg răspândit pe tot teritoriul Republicii Moldova, îndeosebi în luncile râurilor. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: EN [1, 2, 11, 16, 34, 61, 76, 78].

Fam. *Vespertilionidae*

2. Genul *Myotis* – este cel mai numeros gen din familia *Vespertilionidae*. În mod normal, lungimea urechii este mai mare decât lățimea acesteia, având forma de lance. Speciile din acest gen variază în mărime și colorație, după dimensiunea și forma urechilor. În Republica Moldova, conform datelor din literatura de specialitate, se întâlnesc 7 specii din acest gen: *Myotis myotis, M. blythii, M. daubentonii, M. dasycneme, M. bechsteinii, M. mystacinus, M. nattereri*. Populează cele mai diferite habitate naturale și antropizate: păduri, habitate palustre, adăposturi subterane. În teritoriile antropizate a fost stabilită prezența a 4 specii de lilieci din acest gen: *M. daubentonii, M. dasycneme, M. bechsteinii, M. mystacinus* [1, 2, 11, 16, 34, 61, 76, 78].

Myotis myotis (Borkhausen, 1797) - liliacul comun. Este o specie de talie mare, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului este de aproximativ 62-82 mm, lungimea antebrațului este de 55-70 mm, greutatea corpului este de 28-41 g. Specia are botul mare, urechile relativ lungi și largi cu marginea anterioară convexă. Blana este colorată în gri-brun cu nuanțe roșcate pe partea dorsală, cenușiu-albicioasă pe cea ventrală. Preferă zonele împădurite, populând spațiile deschise, cu vegetație nu prea înaltă. Preferă pentru adăpost situri largi și calde, deseori podurile construcțiilor antropice, hibernează în adăposturi subterane. Vânează la înălțimi mici, având un zbor relativ lent având aripile mari și late. Se hrănește cu insecte de talie mare pe care le prinde din zbor aproape la suprafața pământului (în câmpuri) sau deasupra coroanelor tufișurilor. Pe perioada alăptării și îngrijirii puilor, femelele și masculii formează colonii separate. Hibernarea are loc din toamnă (aproximativ octombrie) până în primăvară (martie-aprilie) în

cavități subterane naturale și de proveniența antropică. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34, 61, 76, 78].

Myotis blythii (Tomes, 1857) - liliacul comun mic. Este o specie de talie mare, foarte asemănătoare după aspect exterior cu liliacul comun (*Myotis myotis*). Specia are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului variază între 58-77 mm, lungimea antebrațului de 50-62 mm și masa corporală este de 15-30 g. Botul este roz, ascuțit, slab acoperit cu firele de păr subțiri și rare. Urechile sunt de o lungime medie, dar mai scurte, ascuțite și înguste decât la *Myotis myotis*. Blana este scurtă bicoloră, de culoare gri-brună pe partea dorsală și cu abdomenul – gri-albicios. Este o specie sedentară. Populează sectoarele cu temperaturi ridicate din apropierea pădurilor, cu tufișuri și ierburi înalte, pentru vânat preferând spatii deschise, pajiști și lunci [143, 157]. Datorită aripilor lungi și late zborul este lent și regulat, se caracterizează printr-o sinusoidă de 1-2 m deasupra pământului. Se hrănește cu insectele pe care le capturează de pe plante, substrat sau le prinde din zbor. Este o specie troglofilă, care se adăpostește și hibernează în diverse cavități subterane (peșteri, mine, grote) unde poate să formeze colonii mari din mii de indivizi. Masculii și femelele folosesc aceleași adăposturi, dar în perioada gestației ocupă diferite sectoare ale aceluiași adăpost. În calitate de adăposturi pot servi și construcțiile antropice: podurile caselor, beciuri, pivnițe, etc. În Republica Moldova se întâlnește în adăposturile subterane în centrul și la nordul țării. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: VU [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

M. daubentonii (Kuhl, 1817) – liliacul de apă. Este o specie de liliac de talie foarte mică care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 34-49 mm, a antebrațului de 33-42 mm, masa corporală este de aproximativ 4,5-10 g. Partea dorsală a corpului are culoare gri-maronie, cea abdominală de obicei gri-albicioasă. Urechile sunt brune, relativ scurte, cu tragus scurt, bont la vârf și puțin încovoiat spre anterior. Botul este pufos cu o nuanță de roz, lipsit de păr în jurul ochilor. Este o specie silvicolă și hidrofilă. Populează, de regulă, câmpii, păduri și parcuri din apropierea bazinelor acvatice. Adăposturile de vara sunt: scorburi, poduri, fisuri din stânci, clădiri, construcții părăsite și alt. Hibernează în adăposturi subterane (peșteri, mine, grote ș.a.). În Republica Moldova este o specie destul de răspândită în cavități subterane și în habitatele naturale din preajma bazinelor acvatice. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: VU [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

M. dasycneme (Boie, 1825) – liliacul de iaz. Este o specie de liliac de talie milocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului este de 57-68 mm, a antebrațului de 43-49 mm, greutatea corpului este de aproximativ 13-25 g. Blana este deasă, bicoloră, gri-brună pe partea dorsală și gri-albicioasă pe partea ventrală. Botul are culoare maronie slab roșietică. Urechile sunt de culoarea este gri-brună cu tragus relativ scurt, puțin încovoiat spre

anterior. Vara populează împrejurimile lacurilor și ale râurilor cu cursul lin. Ca adăposturile de vara servesc scorburi, spații sub scoarța copacilor, peșteri, mine și podurile construcțiilor antropice. Pentru hibernare preferă adăposturile subterane. În Republica Moldova populează habitatele naturale și antropice de-a lungul bazinelor acvatice. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: EN [1, 2, 11, 16, 34, 71, 76, 78].

M. mystacinus (Kuhl, 1817) – liliacul mustăcios. Este o specie de liliac de talie foarte mică, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 34-49 mm, lungimea antebrațului de 32-37 mm și greutatea corporală este de aproximativ 4,5-9 g. Blana este lungă, gri-brună pe partea dorsală și mai deschisă la culoarea (gri-închis) pe partea ventrală. Botul și urechile sunt brun-negre, tragus lanceolat, lung și ascuțit. Este o specie silvicolă, populează zonele împădurite, spațiile deschise, poiene, lizierele pădurilor, de-a lungul bazinelor acvatice etc. Specia poate fi întâlnită și în zone de agrement, parcuri, grădini din preajma localităților urbane. În perioada de hibernare se adăpostește în cavități subterane (peșteri, mine, grote), beciuri și alte construcții locative. În Republica Moldova se întâlnește pe întreg teritoriul țării. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: VU [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

M. bechsteinii (Kuhl, 1817) – liliacul cu urechi lungi. Este o specie de liliac de talie mijlocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 42-51 mm, a antebrațului de 39-47 mm, masa corporală este de 6-12 g. Trăsătura caracteristică a speciei sunt urechile lungi și largi (21-26 mm) cu 9-11 pliuri transversale. Tragusul lung și lanceolat care atinge aproximativ jumătate din lungimea urechii. Blana lungă brun-roșcată pe partea dorsală, gri-albicioasă pe cea ventrală. Botul este lung, cu nuanțe de roz. Populează zonele silvice cu păduri foioase, mixte și umede. Vara se adăpostește în scorburi și sub scoarța arborilor, mai rar în cavități subterane, hibernează în peșteri, mine și scorburi. În R. Moldova se întâlnește în luncile râurilor Nistru și Răut. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

M. nattereri (Kuhl, 1817) – liliacul lui Natterer. Este o specie de liliac de talie mijlocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 40-52 mm, a antebrațului de 34-44 mm, masa corporală este de cca 6-12 g. Blana este de o culoare gri-brună pe partea dorsală și gri-albicioasă pe cea ventrală. Urechile sunt relativ lungi, pliate spre anterior și botul îngust cu nuanțe roz. Trăsătura caracteristică a speciei este prezența doi rânduri paralele de peri rigizi la marginea liberă a uropatagiului și pintenul lung în forma de S. Populează zonele umede, împădurite și din preajma localităților umane. Specia vara se adăpostește în cavități subterane, în scorburi, sub scoarța copacilor, în clădiri și în căsuțe pentru păsări, hibernează în diferite cavități subterane naturale și antropice. În R. Moldova, în literatura de specialitate, sunt date despre întâlnirea exemplarelor solitare în luncile râurilor Nistru și Ichel. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

3. Genul *Nyctalus* – pe teritoriul republicii conform surselor teoretice se întâlnesc 3 specii: *Nyctalus noctula, N. leisleri* și *N. lasiopterus*. Toate speciile din acest gen sunt specii care preferă zone împădurite și scorburile copacilor bătrâni pentru adăpost.

Nyctalus noctula (Schreber, 1774) – liliac de amurg. Este o specie de liliac de talie mare, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 60-82 mm, a antebrațului de 48-58 mm, greutatea corpului variază între 18 - 40 g. Botul este larg, umflat, urechile late și rotunjite la vârf, cu tragus scurt în forma de ciupercă. Blana este scurtă, lucioasă, brun-roșcată dorsal, brun-deschisă ventral în perioada de vară (închisă la culoare iarna). Aripile sunt lungi și înguste, membrana sub brațe este abundent pubescentă. Specia este dendrofilă dar obișnuită pentru zonele antropice. Este o specie comună, nu este inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, ediția III-a [1, 2, 11, 16, 34, 72, 76, 78].

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817) - liliac mic de amurg. Este un liliac de talie mijlocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 50-72 mm, a antebrațului de 38-47 mm, greutatea corpului este de cca 12-20 g. Are blana scurtă, maro-roșcată, bicoloră (firele de păr sunt la baza închise la culoare, dar vârfuri brune). Partea abdominală a corpului este mai deschisă la culoare în comparație cu cea dorsală. Urechile sunt scurte, largi, late, rotunjite la vârf, cu tragus scurt în forma de ciupercă. Este o specie silvicolă cu tendințe spre antropofilie. Populează în parcuri, scorburi, sub scoarța, căsuțe pentru păsări dar și în clădiri. În Republica Moldova a fost înregistrată în Rezervația „Codrii" și în habitatele din împrejurimile, precum și în lunca Nistrului de jos. Este o specie comună, nu este inclusă în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1780) – liliac mare de amurg. Este cel mai mare reprezentant al chiropterofaunei din Europa, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de cca 84-104 mm, lungimea antebrațului este de 61-70 mm, anvergura aripilor este de aproximativ 41-46 cm și greutatea corpului este de 41-76 g. Blana este brun-roșcată pe partea dorsală și și gălbuie uniformă pe partea ventrală. Botul și urechile sunt brun-negre, pavilionul urechii mare, lat, rotunjit la capăt, slab pubescent, cu tragus scurt în forma de ciupercă. Populează zonele cu păduri seculare foioase sau conifere. Se adăpostește în scorburile arborilor, sub scoarța copacilor sau cuiburi artificiale. În Republica Moldova, a fost înregistrat în pădurile din împrejurimile or. Călărași și s. Talmaza. În Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

4. Genul *Pipistrellus* – pe teritoriul Republicii Moldova au fost înregistrate patru specii din acest gen: *Pipistrellus pipistrellus, P. kuhlii, P. pygmaeus, P. nathusii*. Sunt lilieci de talie mică care preferă zonele împădurite. Vânează activ în coroana copacilor, unde găsesc și adăpost (diferite crăpături, scorburi sau sub scoarța copacilor). Liliecii din acest gen s-au adaptat bine și în

ecosistemele antropizate. În urbii și suburbii, au fost depistate următoarele specii: *Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pygmaeus,* care se simt destul de confortabil atât în ecosistemele forestiere și în cele puternic antropizate [1, 2, 11, 16, 34, 61, 76, 78].

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) – liliac pitic. Este un liliac de talie foarte mică, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 35-54 mm, lungimea antebrațului 28-34 mm, anvergura aripilor – de 18-22 cm și masa corpului este de cca 3-8 g. Indivizii au blana scurtă brun-negrie pe partea dorsală, brun-cenușie pe cea ventrală. Urechile sunt scurte, triunghiulare cu tragus alungit, rotunjit la vârf încovoiat spre interior. Specia este primar silvicolă dar este foarte antropofilă, se întâlnește în localitățile urbane și rurale semi împădurite. Se adăpostește în scorburi, sub scoarța copacilor și în diverse construcții umane (fisurile zidurilor, sub țigle, în poduri ș.a.). Este o specie comună, nu este inclusă în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

P. pygmaeus (Leach, 1825) – liliac pigmeu. Este un liliac de talie foarte mică, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 35-54 mm, a antebrațului – de 27-32 mm, anvergura aripilor este de 18-22 cm, masa corpului este de cca 3-8 g. Particularitățile morfologice sunt foarte asemănătoare cu *Pipistrellus pipistrellus*, dar urechile și botul sunt puțin mai scurte. Are blana scurtă și deasă, brun-roșcată pe partea dorsală și puțin mai deschisă la culoare pe cea abdominală. Este specia predominant riverană. Se adăpostește în situri similare cu *P. pipistrellus*, hibernează preponderent în scorburile arborilor. Este o specie comună, nu este inclusă în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a [1, 2, 11, 16, 30, 34, 76, 78].

P. kuhlii (Kuhl, 1817) – liliacul lui Kuhl. Este un liliac foarte mic, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 40-48 mm, a antebrațului – de 30-37 mm, anvergura aripilor este de 21-24 cm și masa corpului de 5-10 g. Urechile sunt maro-deschise la culoare, scurte, triunghiulare, cu tragus alungit, rotunjit la vârf, încovoiat spre interior. Trăsătura caracteristică a speciei - marginea liberă a patagiului conturată de o dungă albă, bine definită. Blana este deasă, bicoloră, firele la baza sunt închise la culoare iar vârfurile maroniu-gălbui, partea abdominală este mai deschisă la culoare. Se adăpostește în diferite cavități ale construcțiilor umane, fisuri, crăpături din stânci, și copaci. Posedă o adaptare bună la mediu puternic antropizat. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: VU [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

P. nathusii (Keyserling & Blasius, 1839) - liliacul lui Nathusius. Este un liliac de talie mică, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 46-58 mm, a antebrațului de 32-37 mm, greutatea corporală este de cca 6-15 gr. Specia are blana deasă, slab pronunțat bicoloră (firele la bază sunt puțin mai întunecate decât la vârf), brun-roșcată pe partea dorsală, si brun-gălbuie cea abdominală. Aripile sunt brun-închise la culoare, de obicei cu marginea patagiului alb-gălbuie. Este o specie silvicolă, care populează zonele împădurite situate

de-a lungul râurilor unde se adăpostește în scorburi sau sub scoarța arborilor. Are zbor rapid și rectiliniu prinzând insectele mici din zbor, de-a lungul perdelelor forestiere. Toamna masculii și femelele formează colonii de împerechere, primăvara, acestea formează colonii separate. În Republica Moldova se întâlnește în păduri seculare din luncile râurilor. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: EN [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

5. Genul *Plecotus* – cuprinde 17 specii de lilieci dintre care în Republica Moldova sunt menționate 2 specii: *Plecotus auritus* și *Plecotus austriacus* [1, 160]. Sunt lilieci de talie mijlocie cu masa corporală până la 13 g. Trăsătură deosebită a genului *Plecotus* sunt urechile foarte lungi, aproximativ cât lungimea corpului. Acestea au 22-24 pliuri transversale și în stare de somn diurn sunt culcate și ascunse sub antebraț. Tragusul nu se pliază și rămâne vizibil, creând iluzie urechilor. [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

Plecotus auritus (Fischer, 1829) - liliacul urecheat brun. Este o specie de liliac de talie mijlocie care are următoarele caracteristici morfogice distinctive: lungimea corpului este de 42-55 mm, lungimea antebrațului de 35-42 mm, masa corporală de cca 4-11 g. Blana este lungă și deasă, pe partea dorsală brun-roșcată la culoare, și alb-cenușie pe cea ventrală. Botul și urechile sunt brune fără masca întunecată în jurul ochilor. Tragusul lung, lanceolat, slab-pigmentat. Ochii sunt mari și pe marginea anterioară a pleoapelor superioare se află umflături de dimensiunea ochiului. Este o specie primar silvicolă, vara se adăpostește în scorburi, sub scoarța arborilor, în construcțiile umane și în cavități subterane, hibernează în cavități subterane. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: EN [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

Plecotus austriacus (Linnaeus, 1758) – liliacul urecheat cenușiu. Specie de talie mijlocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 41-58 mm, a antebrațului de 36-43 mm, greutatea corpului este de cca 5-13 g. După aspectul exterior este foarte asemănător cu *Plecotus auritus*, dar de regulă blana, nasul, buzele și tragusul sunt mai pigmentate și cenușii la culoare. Specia are blana, lungă și deasă, gri-maroniu pe partea dorsală și mai deschisă la culoare (alb-cenușie) pe cea abdominală. Botul este mai lung și mai ascuțit decât la *P. auritus*, iar ochii sunt relativ mari cu umflături evident mici. Botul și urechile sunt gri-închise cu masca întunecată în jurul ochilor. Tragusul lung, lanceolat, de culoarea urechilor. Preferă habitatele calde, deschise precum și cele antropice. Atât vara cât și iarna se adăpostește în diverse cavități subterane, scorburi, căsuțe pentru păsări și în construcții umane. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: VU [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

6. Genul *Barbastella* - Reprezentantul acestui gen este specia *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) - liliacul cârn. Este un liliac de talie mijlocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 40-55 mm, lungimea antebrațului de 35-43 mm, anvergura aripilor de 240-300 mm și masa corpului de cca 6-15 g. Specia nu poate fi confundată

cu alte *Vespertilionidae,* pentru că are aspect deosebit al capului. Urechile sunt scurte și late unite în zona frontală și ochiul este înconjurat de pavilionul urechii. Botul este scurt și cârn cu gura mică și nările prelungite dorsal. Blana este lungă, mătăsoasă, gri-negricioasă cu capele deschise a perilor, pe partea dorsală și deschisă la culoare pe partea ventrală. Vânează deasupra arborilor având un zbor rapid datorită aripilor sunt scurte si late. Specia este predominant silvicolă. Populează habitatele împădurite și paluste, adăpostind în scorburile arborilor bătrâni, sub scoarța copacilor și în construcțiile antropice. Hibernează în adăposturi naturale și artificiale: scorburi, caverne, mine ș.a. În R. Moldova se întâlnește în lunca Nistrului de mijloc și la hibernare în minele de la Saharna. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

7. Genul *Eptesicus* – reprezentantul acestui gen pe teritoriul R. Moldova este specia *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) – liliac cu aripi late. Este un liliac de talie mare, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de cca 60-80 mm, lungimea antebrațului de 48-58 mm, masa corporală de cca 15-35 g. Botul și urechile sunt negre. Urechile relativ scurte, triunghiulare, cu tragus alungit, încovoiat. Blana este lungă, dorsal brun-închisă, cu capetele firelor de păr deschise și brun-gălbuie pe partea ventrală. Colorația poate fi mai întunecată. Specia are aripile mari și late, zbor lent și greoi vînând insecte cât la înălțimi mari, atât și la suprafața solului. Populează zonele silvice și semi-împădurite precum și cele antropice. Specia se sdăpostește în clădiri, fisuri, mine, grore, preferă podurile zidurilor calde și spații înre bucăți de ardezie. Hibernează în construcții antropice și cavități subterane. Nu este introdusă în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a, fiind considerată ca specie comună [1, 2, 11, 16, 34, 65, 76, 78].

8. Genul *Vespertilio* – reprezentatul acestui gen este *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758) – liliacul bicolor. Este un liliac de talie mijlocie, care are următoarele caracteristici morfologice distinctive: lungimea corpului de 54-64 mm, a antebrațului de 40-50 mm și masa corpului de cca 12-20 g. Blana este lungă, deasă, pe partea dorsală brun-negricioasă la baza, cu vârfurile firelor de păr albe, pe partea ventrală alb-cenușie. Urechile, botul și patagiul sunt de culoarea brun-negricioasă. Urechile sunt scurte, mai late decât lungi, rotunjite cu tragus scurt și rotunjit la vârf. Populează medii variate, de la habitatele silvice, până la cele antropice. Se adăpostește în clădiri, diverse construcții umane, scorburi, etc. Statutul în Cartea Roșie a R. Moldova, ediția III-a: CR [1, 2, 11, 16, 34, 76, 78].

Pentru fiecare specie în parte sunt caracteristice preferințele sale față de ecosistemele în care habitează, hibernează, se adăpostesc și vânează [62, 69]. Alegerea ecosistemelor preferate depinde de mai mulți factori: componența specifică a speciilor de insecte, prezența zonelor umede sau bazinelor acvatice, prezența sau lipsa fâșiilor forestiere, prezența spațiului necesar pentru zbor caracteristic fiecărei specii. Un rol important joacă prezența sau lipsa factorului uman. Fiecare specie are anumite preferințe biotopice: de exemplu, specia *Myotis daubentonii* preferă să vâneze

deasupra suprafeței bazinelor acvatice, din acest motiv are denumirea populară - ”liliac de apă”. Se întâlnește preponderent în ecosistemele în care sunt prezente bazine acvatice. Specia *Rhinolophus hipposideros*, preferă pentru adăpost spații de dimensiuni mari (ex. podurile bisericilor) cu deranj antropic redus [38, 102, 103]. În zonele urbane, lilieci preferă să se adăpostească în situri asemănătoare cu cele naturale. În urma analizei preferințelor biotopice ale speciilor de lilieci din Europa au fost compilat tabel cu menționarea preferințelor biotopice de către specii de lilieci de pe teritoriul republicii și habitatele probabile de adăpostire a acestora (tab. 1.2.1) [36, 38, 70, 102, 103].

Tabelul 1.2.1 Repartizarea speciilor de chiroptere în diferite tipuri de ecosisteme [102]

№	Specie	Ecosistemele								
		Forestier	Fâșie de protecție	Parc	Biotop umed	Livadă	Culturi cerealiere	Terenuri părăsite	Mine	Clădiri
1	*Rhinolophus ferrumequinum*	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2	*Rhinolophus hipposideros*	+	-	+	+	+	-	-	+	-
3	*Myotis daubentonii*	+	-	+	+	+	-	-	+	-
4	*M. dasycneme*	+	-	-	+	-	-	-	+	-
5	*M. mystacinus*	+	-	-	+	-	-	-	+	-
6	*M. bechsteinii*	+	-	-	+	-	-	-	+	-
7	*M. myotis*	+	-	-	+	+	+	+	+	+
8	*M. blythii*	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	*M. bechsteinii*	+	+	-	+	+	+	+	+	-
10	*M. nattereri*	+	-	+	+	+	+	+	+	-
11	*Pipistrellus pipistrellus*	+	+	+	-	+	-	-	+	+
12	*P. kuhlii*	+	+	+	-	+	-	-	+	+
13	*P. pygmaeus*	+	+	+	-	+	-	-	+	+
14	*Nyctalus noctula*	+	+	+	-	-	-	-	-	+
15	*Nyctalus leisleri*	+	+	-	+	-	-	+	-	-
16	*Nyctalus lasiopterus*	+	-	-	-	-	-	-	-	-
17	*Plecotus austriacus*	-	+	+	-	+	-	-	+	+
18	*P. auritus*	+	+	+	-	+	-	-	+	+
19	*Barbastella barbastellus*	+	-	+	+	+	+	+	+	-
20	*Eptesicus serotinus*	+	-	+	-	+	-	+	+	-
21	*Vespertilio murinus*	-	+	+	-	-	-	-	-	+

1.3. Protecția speciilor de lilieci în Europa

În ciuda beneficiilor liliecilor pentru ecosisteme, multe specii sunt vulnerabile, iar unele sunt pe cale de dispariție. Factorii cu cele mai semnificative efecte negative asupra faunei liliecilor sunt: distrugerea, modificarea sau transformarea habitatelor, dispariția adăposturilor, utilizarea materialelor toxice în prelucrarea lemnului în clădiri, agricultura intensivă, utilizarea insecticidelor, extinderea construcțiilor pe scară largă, poluarea surselor de apă, turismul necontrolat și lipsa educației ecologice a populației. Deseori, doar locuitorii locali sunt conștienți de apariția speciilor de lilieci sinantropici. În consecință, liliecii din urbii și suburbii sunt

persecutați practic în întreaga lume, chiar dacă cadrul legal poate defini această acțiune drept penală. Cazurile documentate de oameni care scot lilieci din clădiri sunt evidente în întreaga gamă geografică a speciilor de lilieci în habitatele antropizate. Cu părere de rău, majoritatea cazurilor rămân în afara atenției agențiilor de ordine, chiar și în cazul când liliecii sunt protejați prin legislație [113].

Majoritatea speciilor determinate din diferite situri în zonele urbane și rurale sunt protejate la nivel național și internațional (tab. 1.3.1). Unele specii, de ex. *Myotis myotis, M. bechsteinii, Vespertilio murinus* populează preponderent adăposturile din zona centrală a republicii, sunt critic periclitate și depistate în număr redus doar în câteva situri [11, 25, 27].

Speciile *Plecotus auritus, Rhinolophus hipposideros* și *Myotis dasycneme* au statutul de specii periclitate, speciile *Pipistrellus kuhlii, Myotis blythii, Myotis daubentonii, Myotis mystacinus, Plecotus austriacus* sunt specii vulnerabile și sunt protejate de lege la nivel național (tab. 1.3.1) [11, 25, 27, 102, 103].

Tabelul 1.3.1. Speciile de chiroptere din Republica Moldova și statutul lor de protecție la nivel național și internațional

Nr.	Denumirea speciei	Prezența în lista						
		Be	Ha	CRM	CRVR	CRU	IUCN	EB
1	*Rhinolophus ferrumequinum*	+	+	CR	EN	VU	LC	+
2	*Rhinolophus hipposideros*	+	+	EN	VU	VU	LC	+
3	*Pipistrellus pipistrellus*	+	-	-	-	-	LC	+
4	*Pipistrellus kuhlii*	+	-	VU	-	VU	LC	+
5	*Pipistrellus pygmaeus*	+	-	-	-	-	LC	+
6	*Pipistrellus nathusii*	+	-	VU	VU	VU	LC	+
7	*Myotis bechsteinii*	+	+	CR	EN	VU	NT	+
8	*Myotis myotis*	+	+	CR	EN	VU	LC	+
9	*Myotis blythii*	+	+	VU	VU	VU	LC	+
10	*Myotis dasycneme*	+	+	EN	EN	CR	NT	+
11	*Myotis daubentonii*	+	-	VU	VU	VU	LC	+
12	*Myotis mystacinus*	+	-	VU	EN	VU	LC	+
13	*Myotis nattereri*	+	-	VU	EN	CR	LC	+
14	*Nyctalus noctula*	+	-	-	-	VU	LC	+
15	*Nyctalus lasiopterus*	+	-	CR	EN	CR	VU	+
16	*Nyctalus leisleri*	+	-	VU	EN	R	LC	+
17	*Barbastella barbastellus*	+	+	CR	VU	CR	NT	+
18	*Plecotus austriacus*	+	-	VU	EN	R	NT	+
19	*Plecotus auritus*	+	-	EN	VU	VU	LC	+
20	*Vespertilio murinus*	+	-	CR	EN	VU	LC	+
21	*Eptesicus serotinus*	+	-	-	VU	VU	LC	+

Liliecii sunt protejați prin legislație doar într-un număr mic de țări. De exemplu, liliecii sunt protejați în țările Uniunii Europene în conformitate cu Directiva Habitate (Directiva Consiliului 92/43/EEC). De asemenea, liliecii migratori, sunt protejați în mod special în țările care au semnat convenția Națiunilor Unite privind „*Conservarea speciilor migratoare de animale*

sălbatice". (Lyster 1989). În unele țări, au fost stabilite planuri de acțiune pentru speciile de lilieci amenințate, inclusiv sugestii pentru protejarea „liliecilor sinantropi". Până în prezent, aceste recomandări nu au fost încă transformate într-o formă de cadru legal [3, 74, 41, 102, 112, 137].

Practic, toate speciile de lilieci din Europa sunt menţionate în „Anexa II a Directivei Habitate" fiind menționate ca specii de interes comunitar, a căror protecție necesită desemnarea unor arii speciale de conservare, precum și în „Convenția de la Berna", privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa, în Anexa II (specii strict protejate), cu excepția speciei *Pipistrellus pipistrellus*, care figurează în Anexa III (specii protejate). De asemenea, liliecii sunt incluși în Convenția ONU pentru conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice (CMS) [3, 27, 102, 137]. Acordul pentru conservarea populațiilor de lilieci din Europa (EUROBATS) este dedicat exclusiv liliecilor [162]. În Cartea Roșie a R. Moldova, ediția a II-a sunt incluse 6 specii de lilieci, iar în ediția a III-a sunt incluse deja 16 specii de lilieci [10, 11].

În România, se acordă mai multă atenție liliecilor, importanței lor, protecției și, prin urmare, 17 specii de lilieci sunt incluse în Cartea Roșie a Vertebratelor din România [8]. Atitudinea față de lilieci este mai pozitivă și este recunoscut fapt că liliecii ocupă un loc foarte important în ecosisteme și viața umană. În România funcționează multe centre de cercetare și reabilitare a chiropterelor în Cluj-Napoca, Reșița, Constanța, precum și din 2017 funcționează Centrul pentru Cercetarea și Conservarea Liliecilor (CCCL) care activează la nivel național în diferite colțuri ale țării și sunt active în diferite rețele de socializare, cum sunt Facebook și Instagram. Destul de efectiv funcționează portal „lilieci.ro", care are legătura cu multe centre de conservare și reabilitare faunei sălbatice pe teritoriul Țării. Cu cercetarea și conservarea faunei de chiroptere pe teritoriul României se ocupă următoarele organizații: asociația „*Grupul Myotis*" și „*The Romanian Bat Protection Association*" [3, 41, 162].

În Ucraina chiropterofauna constă din 30 de specii de lilieci, în comparație cu cele 32 de specii înregistrate pe teritoriul Românei și cele 21 specii de pe teritoriul Republicii Moldova [149, 150, 151, 153]. Aceasta se datorează faptului că clima pe teritoriul Ucrainei este mai rece și ca urmare duce la formarea unei faune specifice de lilieci. Majoritatea speciilor de chiroptere de pe teritoriul Ucrainei sunt incluse în anumite anexe internaționale, deoarece necesită ocrotire și se află în declin numeric [152, 157]. În 2000 Ucraina a aderat la „*Acordul privind protecția liliecilor în Europa*" (EUROBATS) după ce centre de cercetare a fost reorganizate în cadrul UTSOK (centrul de protecție a liliecilor) și grupul științific consultativ relevant pentru protecția liliecilor din cadrul Ministerului Ecologiei și Securității din Ucraina [162]. În anul 2002 a fost creat site-ul „kazhan.org.ua" și a fost acordată o atenție deosebită protecției liliecilor. În 2009 în Cartea Roșie a Ucrainei au fost incluse toate speciile de lilieci cunoscute la acel moment în Ucraina [149]. La momentul actual funcționează portalul „batsukraine.org", care se ocupă cu reabilitarea

chiropterelor și colectarea datelor faunistice despre acest grup de mamifere pe teritoriul Ucrainei [154, 157, 162].

Republica Moldova face parte din 18 convenții internaționale din domeniul protecției mediului, iar 10 dintre acestea promovează direct conservarea biodiversității și patrimoniului natural: Convenția de la Berna (1979) privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale, Convenția de la Bonn (1979) privind conservarea speciilor migratoare de animalelor sălbatice (CMS), Convenția de la Rio de Janeiro (1992) cu privire la Diversitatea Biologică (CBD), Acordul privind conservarea păsărilor de apă migratoare african-eurasiatice (AEWA), Convenția Ramsar asupra zonelor umede de importantă internațională (1971), Convenția CITES privind comerțul internațional cu specii sălbatice de faună și floră pe cale de dispariție (1973), Protocolul de la Nagoya (2010) privind accesul la resursele genetice și împărțirea corectă și echitabilă a beneficiilor care rezultă din utilizarea acestuia – acord suplimentar al CBD, *Directiva* privind conservarea *habitatelor* naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică (1992), *Reţeaua Emerald* – rețea ecologică având drept scop conservarea florei și faunei sălbatice și habitatelor naturale ale acestora din Europa și multe altele [12, 27, 162].

Un acord deosebit de important pentru protecția liliecilor la nivel european este EUROBATS – Acordul pentru Conservarea Populațiilor de lilieci din Europa, intrat în vigoare în 1991 [162]. Acordul a fost instituit în temeiul Convenției privind conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice, care este o partea a programei ONU bazată pe protecția mediului (UNEP). Acordul își propune să protejeze toate cele 51 de specii de lilieci europeni prin legislație, educație, măsuri de conservare și cooperare internațională cu membrii acordului și cu cei care nu s-au alăturat încă. Acordul oferă un cadru de cooperare pentru conservarea liliecilor în toată Europa, Africa de Nord și Orientul Mijlociu. Astfel, au fost editate o serie de lucrări ce țin de ocrotirea și administrarea siturilor subterane pentru lilieci, precum și câteva ghiduri indispensabile pentru studiul chiropterofaunei: ghid pentru supravegherea și monitorizarea liliecilor, îndrumări privind conservarea și gestionarea zonelor critice de hrănire și a rutelor de navigare pentru lilieci, ghid pentru considerarea liliecilor în proiectele de parcuri eoliene, ghid pentru considerarea liliecilor în proiectele de iluminare. Moldova a ratificat acordul European de Conservarea liliecilor (EUROBATS) pe data de 2 februarie anului 2001 [41, 162].

La momentul actual direcțiile de cercetare a liliecilor în plan european sunt axate pe monitorizarea populațiilor speciilor în general și a celor rare în particular, studiul taxonomiei, cu utilizarea metodelor de biologie moleculară, elucidarea activității de hrănire, a obiectelor consumate, cu evidențierea rolului liliecilor în rețelele trofice și pentru serviciile ecosistemice, evidențierea particularităților de reproducere, hibernare, ecologice și etologice, evidențierea importanței acestora în economia naturii și în cea umană [38, 41, 42].

1.4. Concluzii la capitolul 1

Studiul liliecilor pe teritoriul Republicii Moldova a început încă în secolul al XIX-lea odată cu cercetările faunistice în toată Europa. Primii naturaliști iluștri care au studiat lilieci au fost Nordmann A. (1840) și Tardent H. (1841). Începând cu anii 1950 ai sec. XX, în studiul dat au fost implicați specialiști notorii, care descriu prezența a 13 specii de lilieci (*Rh. hipposideros, M. myotis, M. blythii, M. daubentonii, M. dasycneme, M. bechshteinii, M. mystacinus, Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus, Plecotus auritus, Barbastella barbastellus,* și *Eptesicus serotinus*), pentru care este dată scurtă descrierea morfologică și unele particularități biologice și ecologice [121, 131, 135, 143, 140, 146, 148].

Cercetări mai complexe asupra faunei liliecilor s-au efectuat începând cu anii `60 ai sec. XX. În anii `70 ai sec. XX, cercetările faunei de chiroptere continuă cu descrierea detaliată a 18 specii de lilieci identificați pe teritoriul R. Moldova [118, 132, 136, 143]. În perioada anilor `80 ai sec. XX studiul chiropterelor pe teritoriul R. Moldova este în stagnare, fiind reluate abia după anii `90 ai sec. XX [33, 120, 125].

În anul 2006 apare o lucrare importantă, științifico-populară, despre fauna de chiroptere - „*Liliecii ființe remarcabile*", în care sunt descrise de acum 21 de specii înregistrate pe teritoriul Republicii Moldova, dintre care 3 specii noi identificate: *Pipistrellus kuhlii, P. pygmaeus și Plecotus austriacus* [1, 2].

Începând cu 2013 studiul faunistic al liliecilor pe teritoriul R. Moldova a fost reluat cu o intensitate nouă. În această perioadă, au fost cercetate situri subterane de hibernare, reproducere și adăpostire a liliecilor din zona centrală și de nord a Republicii Moldova, unde au fost identificate 11 specii de chiroptere dintre care 10 ulterior au fost incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, Ediția a III-a [11, 13, 26, 85, 86, 89].

Studiile recente efectuate pe teritoriul Republicii Moldova sunt oglindite în teze și articole naționale și internaționale precum și în participări la evenimente organizate în cadrul Acordului pentru Conservarea Populațiilor de lilieci din Europa (EUROBATS) [12, 162].

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Caracterizarea geografică a mun. Chișinău

Municipiul Chișinău este situat la altitudinea de 60-90 m, coordonatele 47.02´N și 28.050´ E, plasat la marginea pantei de sud – est a Podișului Central al Republicii Moldova, în zona de silvostepă. Aceasta include în componența sa capitala țării – orașul Chișinăul, cu 6 orașe și 12 comune (suburbii) ale orașului, și are suprafață totală de 572 km^2 (fig. 2.1.1) [161].

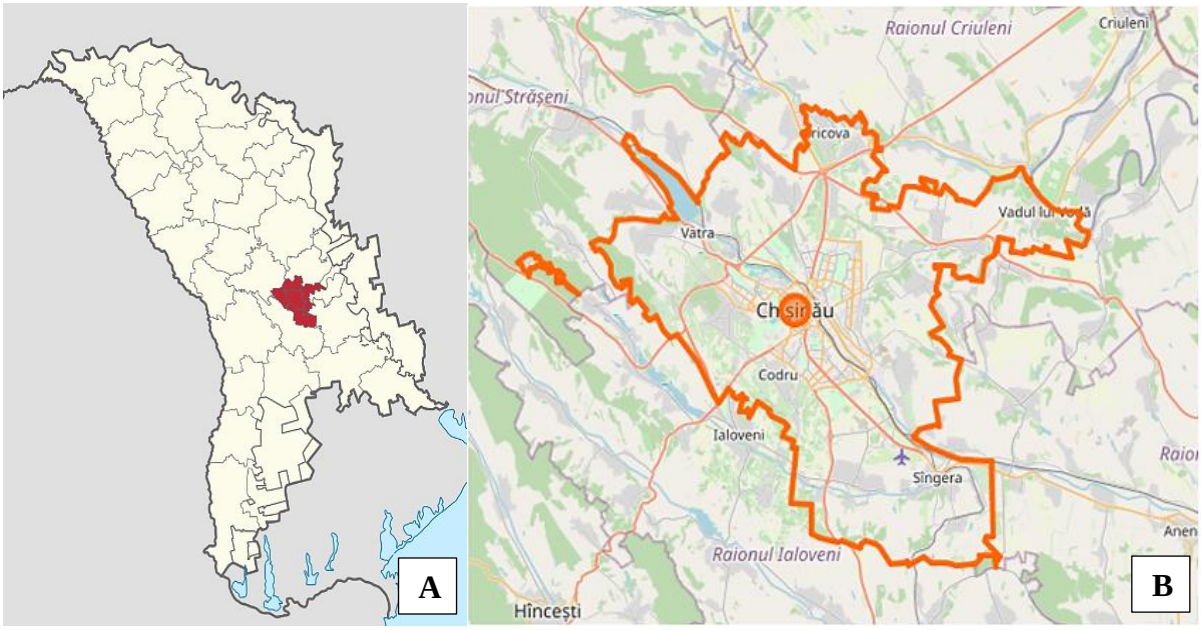


Figura 2.1.1 Amplasarea municipiului Chișinău cu referire la aspectul general al țării (A) și raportat la localități învecinate (B)

Orașul Chișinău are o suprafață relativ mare – de 123 km^2. Este divizat în 5 sectoare (Botanica, Buiucani, Centru, Ciocana, Râșcani). În fiecare sector există parcuri cu bazine acvatice și vegetație lemnoasă bogată, ceea ce favorizează prezența multor specii de chiroptere și distribuția acestora pe întreg teritoriul orașului [161].

Conform datelor oficiale amplasate pe site-ul „*Asociației Gospodăriilor Spațiilor Verzi*” municipiu Chișinău are următoarea componență a spațiilor verzi: 4 grădini publice, 6 parcuri, 11 păduri-parcuri, și 8 spații verzi din cadrul arterelor de circulație (tab 2.1.1) [158].

Municipiul Chișinău reprezintă o totalitate de ecosisteme de diferite tipuri, la care sunt adaptate un număr mare de specii de lilieci, fie specii care preferă să habiteze în mediul natural, fie specii cu a adaptabilitate ridicată la schimbările mediului. Urbanizarea are influența puternică asupra ecosistemelor adiacente orașului. În aceste ecosisteme se creează condiții noi, favorabile pentru adăpost, refugiu sau vânătoare.

Tabelul 2.1.1. Amplasarea și suprafețele spațiilor verzi ale orașului Chișinău [158]

	Amplasarea	Suprafața
1	**Grădini publice**	
	Grădina Publică „Ștefan cel Mare și Sfânt”	7,16 ha
	Gradina Catedralei	8,73 ha
	Grădina Publică „Alunelul”	6,72 ha
	Grădina Publică „Sarmizegetusa”	5,07 ha
Total		**27.68 ha**
2	**Parcuri**	
	„Valea Morilor”	113,9 ha
	„Râșcani”	87,12 ha
	„Valea Trandafirilor”	148,00 ha
	„Mircești”	85,21 ha
	„La izvor”	163,60 ha
	„Valea farmecelor”	53,55 ha
Total		**651.38 ha**
3	**Păduri - Parcuri**	
	„Calea Orheiului”	88,5 ha
	„Lunca Gâștei”	230,80 ha
	„Petricani”	58,23 ha
	„Pruncul”	22,74 ha
	„Buiucani”	64,60 ha
	„Butoiaș ”	122,40 ha
	„Schinoasa”	149,70 ha
	„Calea Basarabiei”	16,42 ha
	„Muncești”	165,88 ha
	„Râșcani”	200,30 ha
	„Nicolae Milescu Spătarul”	59 ha
Total		**1178.57 ha**
4	**Spații verzi din cuprinsul arterelor de circulație**	
	bd. Renașterii Naționale (bd. Grigore Vieru)	1,326 ha
	bd. Moscova	2,002 ha
	bd. Mircea cel Bătrân	4,937 ha
	str. Meșterul Manole	11,98 ha
	str. Miron Costin	2,531 ha
	bd. Dacia de la str. Trandafirilor până la bd. Decebal	1,332 ha
	bd. Dacia de la bd. Decebal până la str. Burebista	1,008 ha
	bd. Dacia de la str. Burebista până la str. Grădina Botanica	0,284 ha
Total		**25.40 ha**

Ecosistemele urbane cât și teritoriile adiacente acestora, au o importanță substanțială în conservarea biodiversității, fiind un component esențial de creare a mediului antropizat în teritoriul ocupat de construcții. Factorii antropici sunt forța principală care determină modificările din structura și componența întregii faune. Dintre acestea, un loc important îl au extinderea localităților urbane, construcția drumurilor, dezvoltarea turismului, care duc la formarea multor zone recreaționale în mediul natural. În ultimele decenii se observă o extindere intensă a localităților

urbane și rurale, care au ca consecință o creștere a densității populației din urbii și suburbii. Din punct de vedere evolutiv urbele sunt habitate tinere, cu un complex de condiții ecologice în permanentă schimbare. În astfel de condiții au loc modificări ale structurii comunităților faunistice care induc în sine generarea unor strategii de adaptare a speciilor de animale față de condițiile noi de viață. Unul din aspectele acestor modificări este sinurbanizarea, adică adaptarea animalelor sălbatice la mediul urban și la coexistența cu omul. În total, suprafața spațiilor verzi este echivalentă cu 1883.03 Ha ce reprezintă 15% din toată suprafața or. Chișinău (fig. 2.1.2) [158].

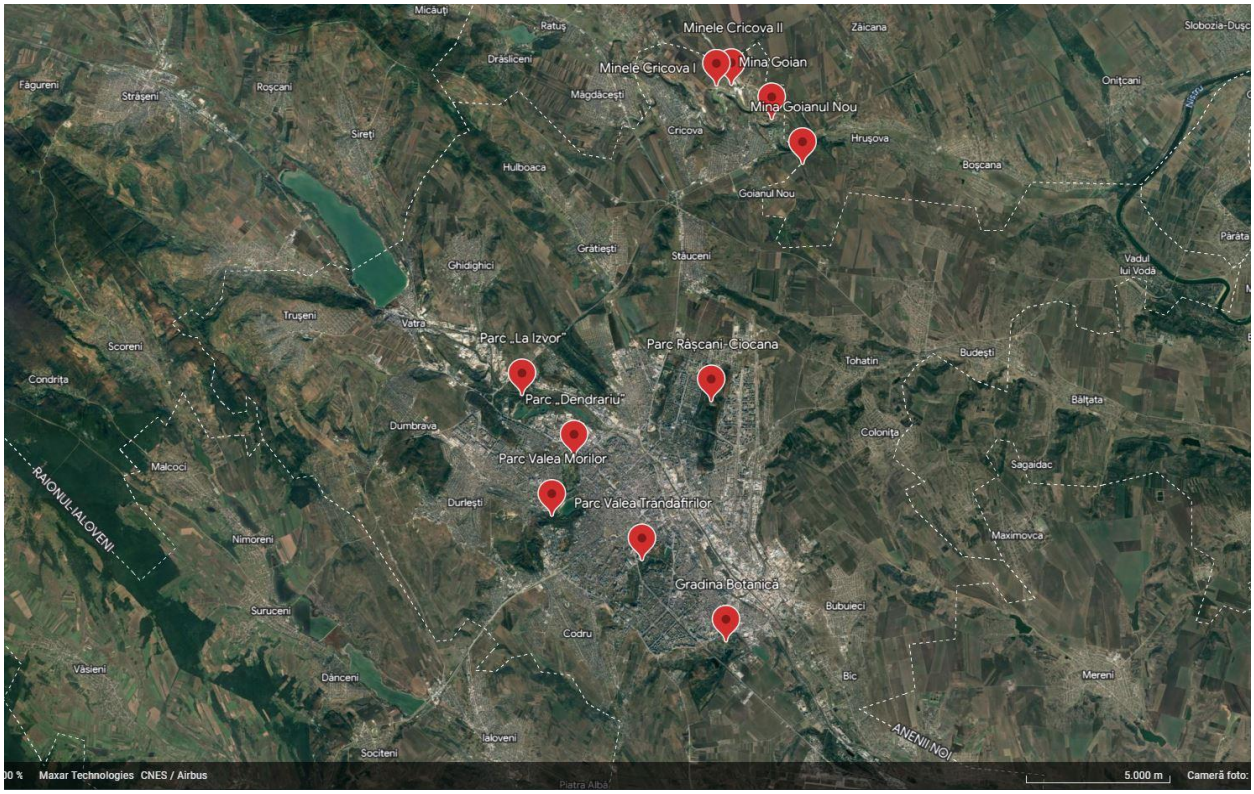


Figura 2.1.2. Harta orașului Chișinău cu parcuri și zone de agrement în care au fost efectuate cercetări

2.1.1. Descrierea ecosistemelor orașului Chișinău

Ecosistemele naturale din orașul Chișinău și a împrejurimilor acestuia includ o gamă variată de ecosisteme forestiere (fig. 2.1.1.1.). Vegetația lemnoasă a municipiului Chișinău este constituită din arbori din diferite specii și varietăți de foioase și conifere, arbuști și liane. Biotopurile forestiere sunt reprezentate de rămășițele pădurilor cândva extinse de la Durleşti, Dănceni, Codru, Băcioi, Condriţa și altele. Toate ecosistemele forestiere, inițial sunt de origine naturală, formate din asociații vegetale cu predominarea fagului, frasinului, ulmului, carpenului, teiului, stejarului și arțarului. Subarboretul este bogat și abundent, reprezentat de păducel, măceș, corn, porumbrele, scumpie, lemn râios [9, 90, 158].



Figura 2.1.1.1. Biotopurile forestiere din împrejurimile orașului Chișinău

Zona de agrement „Muzeul satului” (A); Parcul „Valea Morilor”, sector forestier – Izvorul Tamarei (B) (foto original)

Ecosistemele acvatice și palustre ocupă bazinele râurilor, lacurilor, bazinelor de acumulare, iazurilor, precum și teritoriile adiacente (fig. 2.1.1.2). Resursele acvatice creează un mediu favorabil pentru diverse specii de insecte care servesc ca baza trofică pentru animale insectivore.

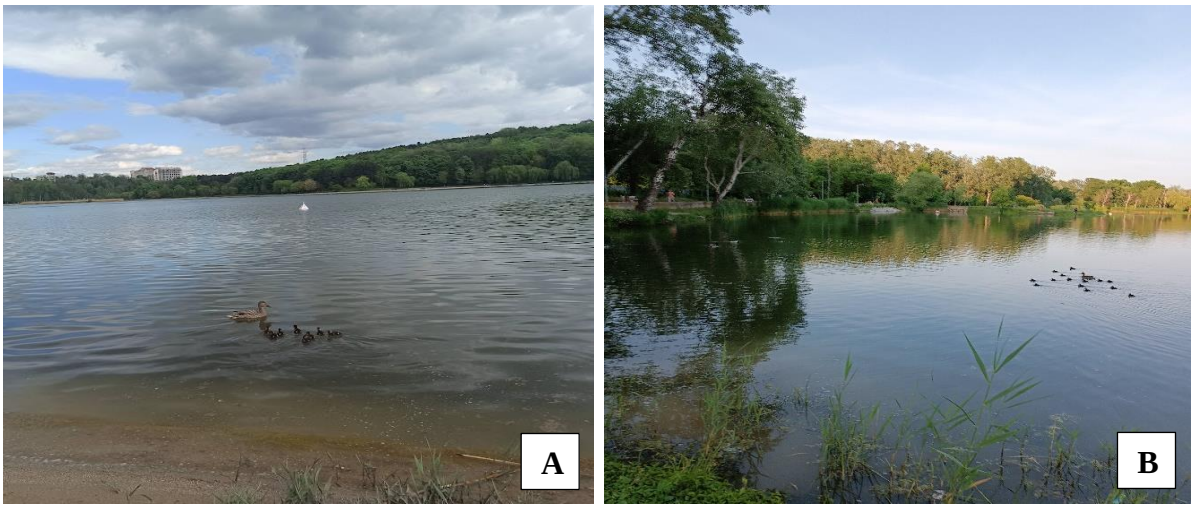


Figura 2.1.1.2. Biotopurile acvatice din raza orașului

Parcul „Valea Trandafirilor” (A); Parcul „La Izvor” (B) (foto original)

După cum s-a observat, chiropterele din zona temperată, inclusiv din Republica Moldova, pot suporta temperaturi de până la 40°C, iar cele din zonele tropicale chiar și până la 50°C [114]. După astfel de zile cu temperaturi ridicate, primul lucru pe care predominant îl fac liliecii odată cu venirea nopții este potolirea setei. Însă, necesitatea de apă reiese și din alți factori, precum activitatea de vânătoare, zborul agil (care necesită consum de energie), reglarea metabolismului.

Suprafața corpului raportată la masa corporală mare, lipsa glandelor tegumentare, lipsa stratului păros al membranei de zbor (patagiului), metabolismul intens în timpul zborului induc după sine o termoreglare intensă cu pierderi mai de apă din organism, care necesită a fi suplinite în permanență.

Necesitatea de apă este cauzată și de hrana proteică, care pentru digestie necesită cantități sporite de apă, iar deshidratarea, care are loc repede, trebuie recuperată. Evident este faptul că lipsa de apă este suportată mult mai greu decât lipsa de hrană, fapt caracteristic pentru majoritatea insectivorelor. Acesta este motivul principal pentru care chiropterele preferă locurile cu o umiditate ridicată (între 60-80%) pentru somnul de iarnă. Această particularitate variază în dependență de specie. Treziți spontan din somnul de hibernare, liliecii urinează mult și manifestă o imperioasă nevoie de apă [55, 66]. În perioada sezonului cald, când temperaturile sunt ridicate și umiditatea este scăzută, apa pierdută din organism poate fi recuperată în timpul nopții din bazinele acvatice din apropiere.

Un moment important constă în faptul că multe grupuri de insecte din rația alimentară au ciclul lor biologic strâns legat de bazinele acvatice. Diversitatea insectelor favorizează diversitatea speciilor de chiroptere. Strategiile de vânătoare ale liliecilor (ultrasunet de frecvență diferită, intensitatea impulsurilor, varierea înălțimii zborului, alternarea biocenozelor, etc.) permit o concurență trofică reușită.

Ecosistemele antropizate includ perdele și plantații forestiere, precum și diverse tipuri de agrocenoze: cerealiere (grâu, orz, porumb), livezi prelucrate și părăsite (măr, prun, cireș, nuc), viticole, culturi furajere (lucerna) și pârloage (fig. 2.1.1.3) [138].

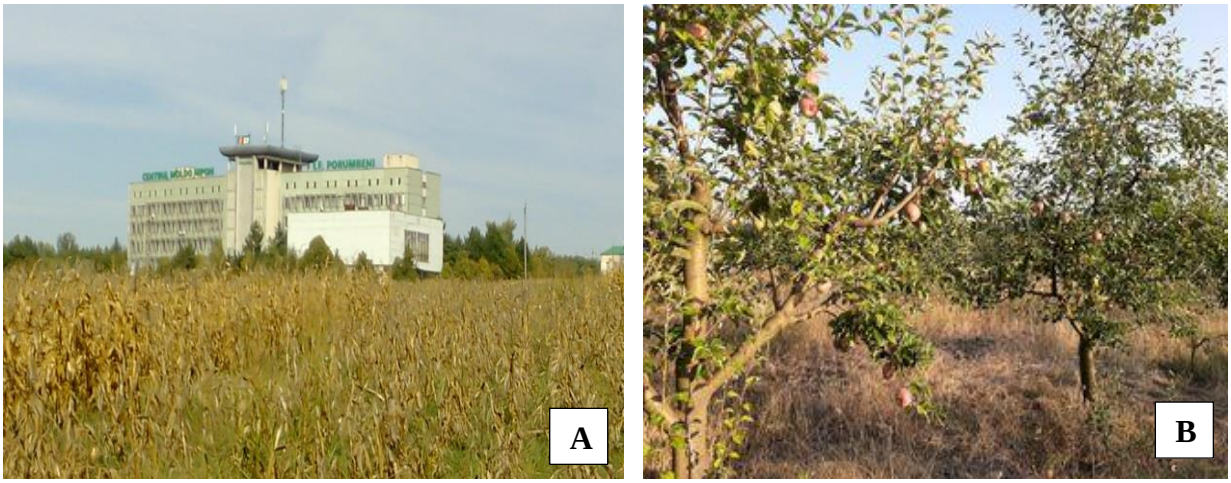


Figura 2.1.1.3. Ecosisteme agricole amplasate în limita mun. Chișinău

Agrocenoza cerealieră (porumb) din zona aeroportului (A), livadă de meri din zona aeroportului (B) (foto original)

În diferite tipuri de agrocenoze se dezvolta o mulțime de specii de insecte care au impact negativ asupra culturilor agricole și a recoltei. În aceste ecosisteme, liliecii ca forme entomofage,

joacă un rol major în distrugerea în masă a insectelor dăunătoare, contribuind la dezvoltarea economica a țării. Prelucrarea intensă cu pesticide și erbicide a culturilor agricole duce la diminuarea esențială a efectivului numeric al insectelor și, ca urmare, a micșorării efectivului numeric al liliecilor. Acumularea toxinelor în corpul liliecilor în cadrul lanțurilor trofice (de la insecte la lilieci) induce perturbări în perioada hibernării [114]. În sectoarele părăsite (livezi și vii, haturi, terenuri agricole ne prelucrate) efectivul liliecilor este considerabil mai mare.

Ecosistemele urbane sunt reprezentate de parcurile municipale: Grădina Botanică, Grădina Zoologică, Valea Morilor, Valea Trandafirilor, zona forestieră Râșcani-Ciocana, parcul Alunelul, Dendrariul (fig. 2.1.1.4), cartiere cu blocuri, cartiere cu case, clădiri vechi și părăsite, împrejurimile aeroportului Chișinău, sectoarele recreaționale din suburbii (Vadul-lui-Vodă, Durlești, Cricova, Dumbrava), etc.



Figura 2.1.1.4. Parcurile și zonele recreaționale urbane

Parcul „Dendrariu" (A); parcul „Valea Morilor" (B) (foto original)

Pentru speciile de lilieci din Republica Moldova și țările adiacente sunt stabilite următoarele preferințe față de habitat [17, 28, 31, 57, 78]:

a) Parcuri și păduri cu prezența bazinelor acvatice mici și trasee forestiere – *Nyctalus noctula, Nyctalus leisleri, Pipistrellus pygmaeus, Barbastella barbastellus*;
b) Lacuri înconjurate de pădure – *Myotis bechsteinii, Myotis daubentonii, Myotis dasycneme, Pipistrellus pygmaeus*,
c) Adăposturi de-a lungul cursului unui râu – *Myotis daubentonii, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus nathusii, Pipistrellus kuhlii*;
d) Liziera pădurii sau marginea unui sector forestier – *Eptesicus serotinus, Myotis mystacinus, Myotis myotis;*
e) Adăposturi cu prezența iluminării artificiale (felinarele) – *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus;*

f) Pădure sau parc cu vegetație abundentă – *Plecotus* sp., *Myotis nattereri, Myotis bechsteinii.*

2.1.2. Adăposturile subterane din municipiul Chișinău

Habitatele subterane ale liliecilor din zona centrală a republicii, de regulă, au un caracter artificial, fiind reprezentate de mine, grote, cariere rămase în urma extragerii de piatră.

După unele caracteristici de bază, minele sunt similare cu peșterile naturale (regimul termic, umiditatea, adâncimea etc.), fapt ce le face un habitat de iernare sau reproductiv favorabil și atractiv pentru lilieci. Pentru lilieci un adăpost subteran întrunește condițiile necesare dacă [34, 22]:

- Are o temperatură constantă pe parcursul sezonului de iarnă;
- În perioada de hibernare umiditatea adăpostului este de minim 40%;
- Lipsesc curenții de aer în sectoarele ocupate de lilieci;
- Lipsește deranjul sau este minim;
- Nu sunt surse de lumină.

Adesea, pentru lilieci sunt specifice și adăposturi speciale pentru împerechere şi pentru juvenili. În urma cercetărilor efectuate, s-a observat că siturile studiate a fost utilizate de către lilieci ca adăposturi pentru hibernare sau de tranzit. Este foarte important ca adăpostul să corespundă tuturor criteriilor necesare pentru aceste mamifere. În caz contrar, acestea nu vor supraviețui. Cea mai mare parte a speciilor troglofile de lilieci de pe teritoriul Republicii Moldova sunt specii hasmotactice (necesită contactul cu pereții), preferă pentru hibernare adăposturi subterane artificiale, reprezentate prin mine de piatră abandonate [21].

În limita municipiului sunt situate 4 situri subterane în care s-a înregistrat o diversitate faunistică relativ mare: două mine în localitatea Cricova (Cricova I și Cricova II), Goian și Goianul Nou.

Cricova I. Pe malurile râului Ichel la 1,5 km de oraș (47°09'04" N, 28°51'44" E), pe pantele calcaroase și stâncoase, se află 14 intrări în mine abandonate, 4 dintre care au fost săpate manual (fig. 2.1.2.1). Înălțimea intrărilor variază de la 0,8 m până la 5 m, având o adâncime de până la 300 m (la momentul actual unele treceri sunt blocate). În aceste mine umiditatea este foarte mare, în unele încăperi pereții sunt acoperiți cu un strat de apă condensată [12].

Pe malul sting al râului Ichel se află mina cu două nivele prelucrate manual. Un singur acces la nivelul superior are o lățime de până la 3,5 metri și o înălțime de 1,5 metri. După intrare, o grotă scurtă și lată trece în patru coridoare legate între ele prin holuri laterale cu o înălțime de până la 1,7 m și o adâncime de 200 m. Din cauza umidității înalte, podul în mina este acoperit cu un strat de apă condensată. Temperatura este de circa +10°C, fiind cu câteva grade mai ridicată în adâncimea minei. Nivelul de jos are cinci ieșiri dintre care numai trei sunt deschise și accesibile

cu înălțimea intrării de două metri și lățimea până la cinci metri. Apoi vine o rețea de treceri neregulate cu o adâncimea până la 400 m. Două intrări sunt blocate cu gratii din fier, instalate pentru a limitarea accesului populației. În unele locuri din cauza circulației apelor de la suprafața se observă prăbușire tavanelor, îndeosebi în mine săpate manual [58, 88, 97].

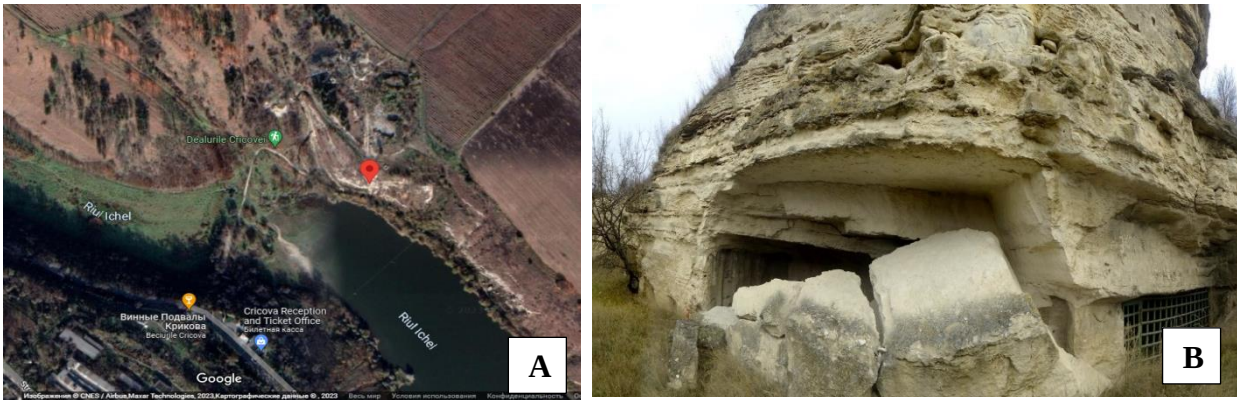


Figura 2.1.2.1. Minele părăsite de la Cricova I

Harta topografică a amplasării minei Cricova I, imagine din satelit (A); intrarea în mina Cricova I (B) (foto original)

Cricova II. Minele situate în apropierea cramelor au coordonatele 47.150 N 28.863 E, altitudinea 90 m (fig. 2.1.2.2), sunt săpate mecanic, au 5 intrări, dintre care 2 sunt blocate, tavanul este între 2 și 2,5 m înălțime, fiind conturate de fisuri longitudinale de 7-15 cm lățime (urmele forării mecanice). Este un sit nou, observat în timpul studierii zonei geografice în apropierea minelor Cricova I [97].

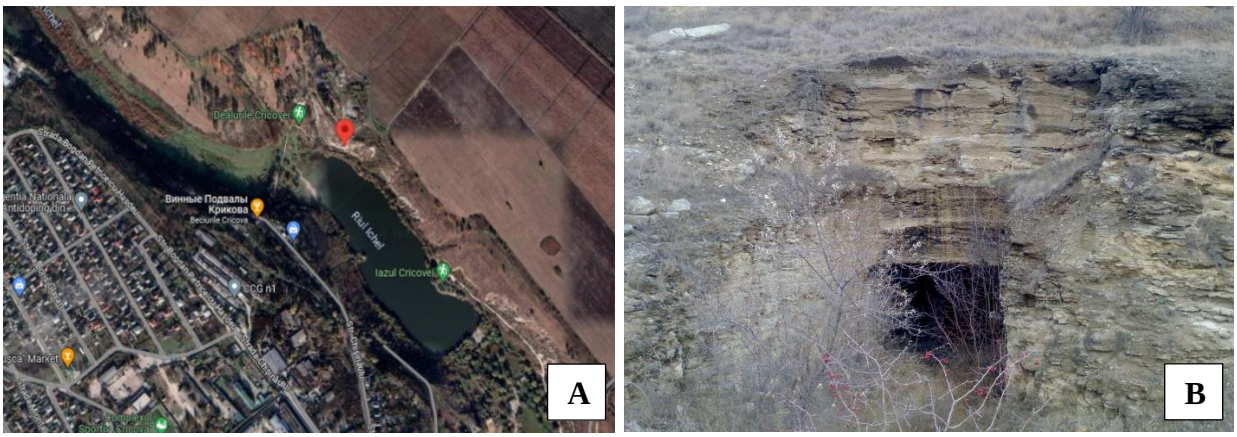


Figura 2.1.2.2. Minele părăsite de la Cricova II

Harta topografică a amplasării minei Cricova II, imagine din satelit (A); intrarea în mina Cricova II (B) (foto original)

Goianul Nou. Minele amplasate din apropierea satului Goianul Nou au coordonatele 47.121 N 28.921 E, altitudinea 67 m; au 4 intrări de 2,5-4 m lățime si pana la 3 m înălțime. Sunt situate în apropierea râului Ichel, într-un canion cu lungimea de peste 1 km, ambele maluri sunt

abrupte cu o înălțime de aproximativ 15 m. Adâncimea este de peste 300 m, coridoarele au 2-5 m lățime, tăiate mecanic și legate între ele prin pasaje laterale (fig. 2.1.2.3) [50, 97].

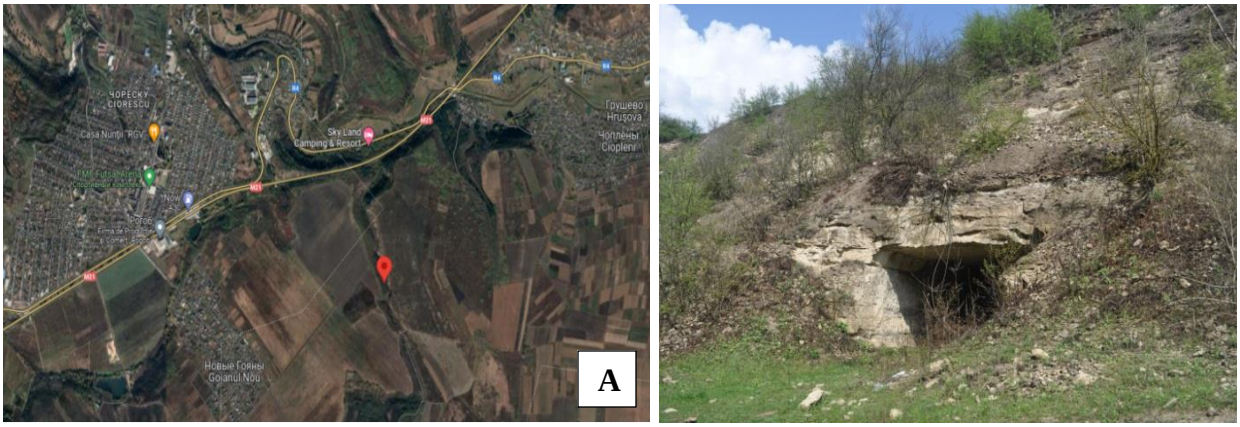


Figura 2.1.2.3. Minele părăsite din apropierea s. Goianul Nou

Harta topografică a amplasării minei din s. Goianul Nou, imagine din satelit (A); intrarea în mina din s. Goianul Nou (B) (foto original)

Condițiile pentru chiroptere sunt similare cu cele din Cricova I. Minele au fost săpate de mechanic, lăsând fisuri de ferestrău pe pereții și tavanul minei, în care și sunt de regulă aranjați lilieci. În adăposturile date umeditatea este mai scăzută, pereții nu sunt acoperiți cu apă condensată și nu au fost observate prăbușirile tavanului.

Goian. Minele din apropierea satului Goian au coordonatele 47.139 N 28.911 E, altitudinea 76 m, au doar 2 intrări foarte scurte (fig. 2.1.2.4) [97].

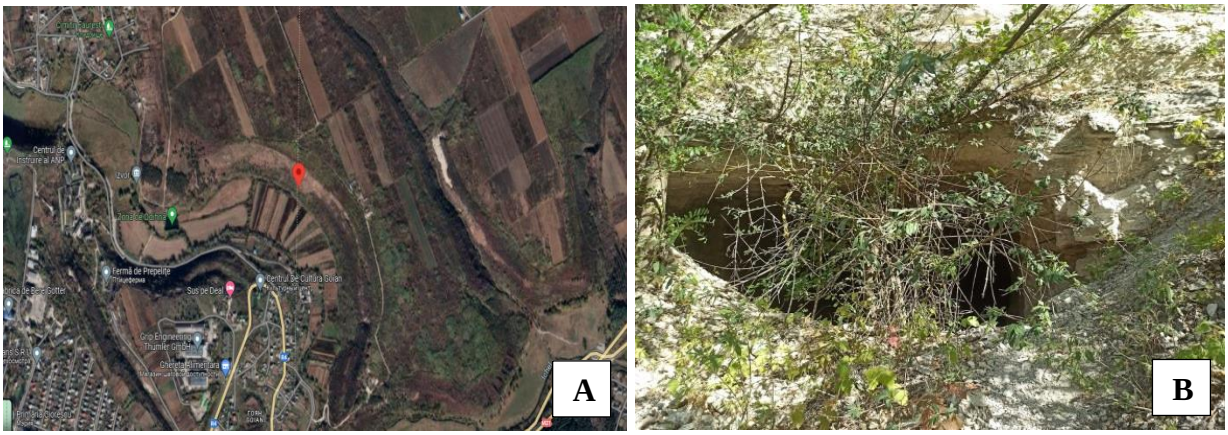


Figura 2.1.2.4. Minele părăsite din apropierea s. Goian

Harta topografică a amplasării minei din s. Goian, imagine din satelit (A); intrarea în mina din s. Goian (B) (foto original)

O intrare este destul de mare, cu adâncimea de aproximativ 50 m și înălțimea tavanului de 2 m, cu multe fisuri de 5-12 cm lățime. A doua intrare este foarte îngustă, aproape în întregime ascunsă de vegetație. Adâncimea este de 30 m, înălțimea tavanului – până la 1 m. Temperatura în

acesta mină este în jur de +15-17°C și umiditatea scăzută. Aceste mine sunt situri noi descoperite în bazinul râului Ichel.

2.2. Metode de cercetare a chiropterelor

Metodologia studiului liliecilor este specifică și diferă, în general, de cele utilizate pentru cercetarea altor grupuri taxonomice de mamifere. Această particularitate caracteristică în studiul metodologic este o reflectare a aspectelor biologice specifice ale liliecilor, care îi disting clar de alte grupe de mamifere.

În studiul științific al liliecilor se utilizează diverse metode în dependență de grupul taxonomic, modul de viață (specii de silvicole sau troglofile), sezon, activitate circadiană. De asemenea, trebuie luate măsuri de precauție pentru a avea un impact minim asupra liliecilor. Toate metodele utilizate în cercetare sunt realizate în conformitate cu standardele actuale. În funcție de scopul urmărit, toate metodele de cercetare pot fi împărțite în trei categorii: identificare, cercetare și monitorizare. Metodele generale de studiu al liliecilor includ [27, 29, 31, 62, 126, 159]:

1. Analiza datelor acumulate în literatura de specialitate (reviul bibliografic);
2. Inventarierea și monitorizarea liliecilor în adăposturi;
3. Colectarea materialului experimental (capturări manuale sau cu plase chiropterologice);
4. Detectarea ultrasunetelor în diferite perioada de activitate sau repaos;
5. Amplasarea adăposturilor artificiale pentru lilieci pentru evaluarea prezenței și efectivului speciilor;
6. Marcarea indivizilor (inelare, senzori GPS, telemetrie) și studiul migrațiilor;
7. Colectarea liliecilor morți și analiza ulterioară în laborator (morfologică, genetică, parazitologică, spectru trofic etc);
8. Metode genetice și de biologie moleculară.

În cercetările efectuate pe teritoriul mun. Chișinău, din gama largă de metode au fost utilizate următoarele: analiza bibliografică, monitorizarea liliecilor în adăposturi, colectarea manuală în diverse tipuri de construcții antropice, colectarea indivizilor morți (pentru studiile ulterioare de laborator) și metoda acustică de determinare a speciilor de lilieci cu ajutorul detectorului cu ultrasunete (bat detector). Ultrasonogramele reprezintă particularități specifice pentru fiecare specie, dând o precizie foarte înaltă în determinarea la distanță acestora și diminuarea impactului negativ asupra indivizilor legat de capturare [29, 31, 101, 106, 108].

La determinarea speciilor de lilieci în zonele urbane puternic antropizate s-au folosit metodele clasice: capturarea, studiul morfologic și morfometric. La fel, au fost colectate date de la populație, care au semnalat prezența liliecilor în locuințele lor. Monitorizarea liliecilor din adăposturi subterane a fost efectuată în perioada de hibernare, iar în perioada de vară prin metoda

de detectarea acustică indivizilor în zbor. Observarea, determinarea speciilor, colectarea datelor în teren și înregistrarea au fost efectuate în conformitate cu metodele clasice și moderne de cercetare a liliecilor, cu respectarea normelor de etică biologică și deranjul minim produs animalelor [27, 29, 104, 126, 130, 133, 151, 157].

Factorii care influențează asupra activității diferitor specii de lilieci sunt [31, 78]:

- perioada anului – liliecii au activitate diferită pe parcursul perioadelor fenologice: în perioada post-hibernară, primăvara, are loc divizarea (femelele formează colonii de maternitate, iar masculii sunt distribuiți preponderent solitar sau în grupuri mici în alte adăposturi sau în alte situri ale aceluiași adăpost); din vară și până în toamnă târzie, în perioada de gestație, are loc intensificarea activității trofice; toamna, înainte de hibernare, liliecii se adună în grupuri mixte în care se formează cupluri pentru împerechere; iarna, în perioada de hibernare, activitatea liliecilor este minimă [1, 21];
- temperatura aerului - la temperaturi scăzute ale aerului abundența insectelor scade, astfel scade și activitatea liliecilor;
- viteza și direcția vântului – pe vânt puternic lilieci nu zboară;
- prezența adăposturilor (copaci scorburoși, situri subterane, clădiri) – favorizează diversitatea mare și abundența sporită a liliecilor [21];
- tipul habitatului – liliecii sunt mai activi în habitatele productive din punct de vedere trofic (palustre, păduri, lizieră);
- conectivitatea între habitate – prezența perdelelor forestiere, fâșii de arbori sau a tufișurilor, ca elemente de conexiune între habitate, poate determina creșterea abundenței liliecilor;
- prezența iluminării artificiale – iluminarea artificială în perioada de noapte din habitatele antropice atrage anumite specii de insecte și, prin urmare, și unele specii de lilieci care se hrănesc cu acestea. Totodată, iluminarea artificială poate determina absența altor specii cu alte preferințele trofice [112].

În Irlanda într-un studiul efectuat în ecosistemele puternic antropizate, numărul mediu al indivizilor fiecărei specii la kilometru de traseu a fost reprezentat de valorile: *Pipistrellus pipistrellus* - 13, *Pipistrellus pygmaeus* - 4.7, *Nyctalus leisleri* - 3.5 și *Myotis* sp.- 0.3. Rata de întâlnire a liliecilor a fost mai mare în august decât în iulie și s-a observat că *Pipistrellus pipistrellus* era mult mai activ în apropierea șoselelor decât *Pipistrellus pygmaeus* [31, 106].

Detectarea acustică. Detectarea acustică este o metodă de cercetare faunistică indirectă, care se referă la utilizarea detectorului de ultrasunete. Tehnica folosirii detectoarelor de ultrasunete împreună cu caracteristicile zborului speciilor de lilieci într-un anumit habitat, precum și unele caracteristici de comportament duc la o identificare destul de exactă a speciilor existente într-un anumit ecosistem. Ultrasunetele emise de lilieci, în timpul vânează, sau în zborul de croazieră (faza

de căutare), pot fi folosite în același mod cum sunt folosite și cântecele păsărilor pentru determinarea acestora. Spre deosebire de metoda capturării, când animalul este manipulat și stresat, detectarea acustică este o metodă ne-invazivă, care nu afectează speciile de lilieci nici într-un mod, fără a interveni în activitatea normală a acestora.

Detectarea ultrasonoră este un instrument convenabil pentru identificarea liliecilor într-un timp scurt, fără a recurge la capturarea lor. Această metodă este, de obicei, combinată cu numărarea și monitorizarea liliecilor în adăposturile naturale și antropice. Pentru determinarea frecvenței ultrasunetului la distanță și respectiv identificarea speciilor de lilieci în timpul activității (în amurg și noaptea) s-a folosit detectorul de ultrasunete heterodin ”*Petterson*” (Petterson Electronic AB, D 200) (fig. 2.2.1). Batdetector-ul heterodin este relativ cel mai simplu și ieftin instrument folosit în detectarea acustică la distanță a liliecilor. Acest aparat are și unele dezavantaje – unghiul mic de ”vizibilitate” și detectare doar într-un interval de frecvență, limitat la un moment dat, ce poate duce la posibilitatea de pierdere a unor treceri (passuri) ale liliecilor. Acest aparat nu este potrivit pentru analiza spectrogramei, în timp ce posibilitatea înregistrării ultrasonogramelor permite înscrierea, identificarea și verificarea ulterioară a speciilor de lilieci cu precizie maximă [31, 37, 78].



Figura 2.2.1. Detectorul ultrasonor (D-200) (A) și aplicarea lui în câmp pentru colectarea datelor (B) (foto original)

Pentru identificarea speciilor de lilieci cu ajutorul detectorului ultrasonor se ține cont de:

- Data, locul și tipul habitatului;
- Modul de agregare – dacă liliecii zboară în mod solitar sau în grup;

- Timpul când a fost înregistrat sunetul (crepuscul, la începutul serii, noaptea sau înainte de răsărit);
- Tipul de activitate (zbor de croazieră sau de vânătoare);
- Înălțimea de zbor și morfologia liliacului (dimensiunile corpului, urechilor, anvergura aripilor);
- Tipul ultrasunetului și caracteristicile semnalului – ritmul, durata pulsurilor și frecvența maximă de energie (tab. 2.2.1) .

Tabelul 2.2.1. Valorile frecvențelor ultrasonore la liliecii din Republica Moldova [31]

Nr.	Specia	Frecvența recomandată pentru detectarea inițială	Frecvența ultrasonoră (kHz)	Tip	Durata (ms)	Sunetul care se aude la detector
1	*Rhinolophus hipposideros*	110 kHz	107.3 – 114 (111)	FC	10-65	Ciripitor
2	*Rhinolophus ferumequinum*	80 kHz	77.8 – 83.8 (81.3)	FC	15-74	Ciripitor
3	*Myotis myotis*	50 kHz	25 – 50 (32)	FM	1.3 - 11	Clicuri uscate
4	*Myotis blythii*					
5	*Myotis daubentoni*		22.4 – 38.6 (29)	FM	2 – 6.5	
6	*Myotis dasycneme*		24 – 60 (32)	FM	4 - 24	
7	*Myotis bechshteinii*		28.0 – 40.4 (32.9)	FM	1.5 - 13	
8	*Myotis mystacinus*		25.6 – 43.3 (32.4)	FM	1 – 6.5	
9	*Myotis nattereri*		14.9 – 29.0 (22.8)	FM	2 - 7	
10	*Pipistrellus pipistrellus*		41.9 – 50.6 (45.9)	FM+(fqc) FQC	2 – 9 6 - 13	Sunete umede
11	*Pipistrellus pygmaeus*		50.2 – 63.2 (55.1)	FM+(fqc) FQC	2 – 9 6 - 10	
12	*Pipistrellus kuhli*	35 kHz	35 – 41.5 (40)	FM+(fqc) FQC	3 – 10 5 – 10	
13	*Pipistrellus nathusii*		36.1 – 41.9 (39.3)	FM+(fqc) FQC	4 – 10 7 - 11	
14	*Plecotus auritus*		31.9 – 63.8 (50.0)	FM	2	Clicuri uscate
15	*Plecotus austriacus*		35.4 – 55.9 (43.4)			
16	*Nyctalus noctula*	25 kHz	17.5 – 23.6 (19.3)	FM+(fqc) FQC	7 – 17 10 - 26	Sunete pocnitoare Sunete jos/sus, de tip „chip-chop”
17	*Nyctalus leisleri*		21.9 – 24.6 (23.1)	FM+(fqc) FQC	5 – 13 5 - 18	
18	*Nyctalus lasiopterus*		12.4 – 16.5	FM+(fqc) FQC	9 – 25 15 - 35	
19	*Barbastella barbastellus*	35 kHz	33.5 – 43.8 (41.6)	FM Fqc - FM	2 – 5 2 – 10	Sunete puternice
20	*Vespertilio murinus*	25 kHz	22 – 27 (24)	FM + fqc FQC	6 – 18 13 - 24	Sunete pocnitoare Sunete jos/sus, de tip „chip-chop”
21	*Eptesicus serotinus*		24.1 – 32.2 (25.9)	FM + fqc FQC	3 – 19 10 - 15	

Există 4 tipuri de ultrasunete [16, 31]:

1. Semnale FM (frecvența modulară) - forma semnalelor pe oscilograma este verticală cu durata scurtă a pulsurilor de 2 - 5 ms (milisecunde). Sunt auzibile ca clicuri uscate. Acest tip de semnal este caracteristic pentru: *Myotis* sp., *Plecotus* sp., și *Barbastella barbastellus.*

2. Semnale FM – fqc – reprezintă o combinație de componente din frecvență de bază FM și o porțiune mică de semnal fqc. Sunt sunete care pe oscilograma sunt ilustrate cu o componentă verticală principală și o porțiune mică orizontală. Aceste sunete au durata de 2-25 ms și la detector heterodin porțiunea orizontală se aude ca o picătură de apă, iar cea verticală ca un clic uscat. Aceste semnale sonore sunt caracteristice pentru: *Pipistrellus* sp., *Eptesicus* sp., *Vespertilio murinus, Myotis dasycneme* și *Myotis myotis/ M. blythii*.

3. Semnale FQC (fm – FQC) – frecvența cvasiconstantă. Acest tip de semnale asigură trecerea gradată de la semnale FM la FC. Prezintă o componentă orizontală, care pe oscilograma este ilustrată ca o linie curbă, cu durata semnalelor de 5-35 ms. Pe detector heterodin sunt auzibile ca semnale umede. Aceste semnale de orientare sunt caracteristice pentru: *Pipistrellus* sp., *Nyctalus* sp., *Eptesicus* sp., *Vespertilio murinus.*

4. Semnale FC – frecvența constantă. Sunt semnale lungi, ilustrate pe oscilograma ca componenta orizontală, cu durata pulsurilor de 10-80 ms. Aceste semnale sunt ușor recunoscute, și folosesc efectul Doppler. Sunt tipice pentru *Rhinolophus* sp.

O metoda acustică nouă pentru Republica Moldova, folosită pentru prima dată în septembrie 2021, s-a realizat prin amplasarea în parcuri a înregistratorului (logger) acustic „*Audiomoth*” (fig. 2.2.2).

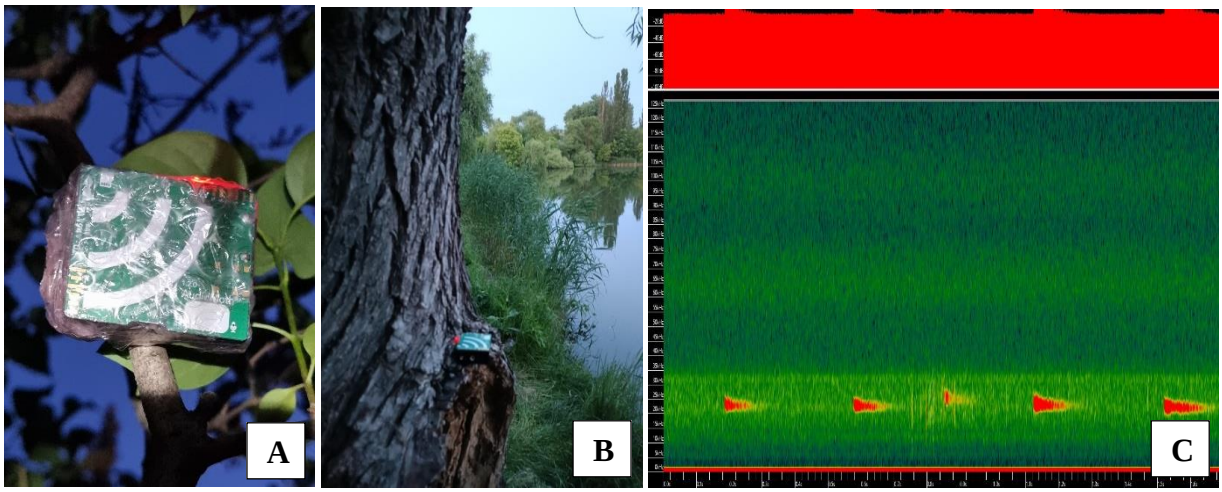


Figura 2.2.2. Dispozitivul Audiomoth (A); amplasarea Audiomoth-ului în parcul „La Izvor” (B); sonagrama ultrasonoră obținută la specia *Nyctalus noctula* (C) (foto original)

Acest dispozitiv înregistrează sunetele din mediul înconjurător pe un card de memorie introdus. Cu ajutorul aplicațiilor software specializate determinarea speciilor se desfășoară deja în

laborator. Înregistrările au fost analizate cu ajutorul programei „Kaleidoscope”, care este un software de analiză a sunetelor faunei sălbatice (păsări, broaște, lilieci) cu precizie înaltă, fără contact direct cu acestea. Alt program care poate fi utilizat pentru analiza datelor este „Batsound”. Datele înregistrate sunt demonstrate în program sub forma unor imagini – sonogramelor.

Această metoda a fost puțin aplicată, dar a contribuit la suplinirea datelor prealabile și la confirmarea identificării speciilor de lilieci.

Habitatele de vânătoare utilizate de către lilieci pot fi împărțite în trei categorii: deschise, semi-deschise și închise. Cu cât habitatul este mai închis (de exemplu în coronamentul copacilor), cu atât semnalele devin mai scurte, cu banda de frecvență mai lată, rata de repetiție a pulsurilor crește. Liliecii trebuie să facă aceste modificări ale caracteristicilor ultrasonore pentru a evita o suprapunere între pulsurile emise și ecourile de la obiectele din imediată apropiere. Astfel, poate fi determinată poziția exactă a obstacolului și a prăzii. Parametrii semnalului variază în timp ce liliacul se apropie de țintă – obiectul trofic. La primă etapă, banda de frecvență a semnalului crește puțin, însă, ea scade progresiv, crescând din nou în momentul când liliacul se apropie de obiect [82].

Particularitățile morfologice ale formei și dimensiunii urechii și nasului, prezența pliurilor tegumentare influențează asupra formei semnalului emis. Speciile înrudite folosesc semnale cu formă similară. S-a stabilit, că și vârsta liliacului are importanță asupra semnalelor de ecolocație emise. Această particularitate este caracteristică în cazul speciilor genului *Myotis* [82].

Cercetările au fost efectuate în perioada 2016-2022 în ecosistemele mun. Chișinău. Speciile de chiroptere de pe teritoriul orașului a fost identificate în perioada activității trofice între orele 20:00 și 23:00 în sezonul de vara. A fost efectuate trasee de 2-5 km cu viteza 2 km/ora, pe parcursul cărora au fost înregistrați indivizii după frecvența lor ultrasonoră, conform metodologiei elaborate pentru monitorizarea speciilor de lilieci din Europa [41]. Traseele, de regulă, erau selectate la lizieră și de-a lungul bazinelor acvatice, care reprezintă habitate optime de vânătoare a liliecilor.

Pentru cercetare au fost selectate parcurile mari din oraș, care corespund cerințelor unui habitat asemănător cu cel natural – au sectoare forestiere largi, resurse acvatice, o mulțime de copaci bătrâni scorburoși, care atrag speciile de liliecii. Parcurile au suprafețe mari: Grădină Botanică - 104 ha, parcul „Valea Trandafirilor” – 148 ha; parcul „Valea Morilor” – 114 ha; parcul „Dendrariu” - 77,8 ha, parcul „La Izvor” -163,6 ha, parcul „Râșcani-Ciocana” – aproximativ 288 ha și sunt repartizate pe următoarele sectoare: sectorul Botanica – Grădină Botanică și parcul „Valea Trandafirilor”; sectorul centru – parcul „Valea Morilor”; sectorul Buiucani: parcul „Dendrariu”, parcul „La Izvor”, sectoarele Râșcani și Ciocana – parcul „Râșcani-Ciocana”, care reprezintă un teritoriu forestier mare amplasat în ambele sectoare [158].

Metoda de cercetare directă. Identificarea exactă a speciilor de lilieci colectați a fost efectuată după capturarea indivizilor de pe tavane, de la balcoane, din fisuri, din poduri, de sub acoperișuri, prin înregistrări foto și video. Metoda extragerii este invazivă, dar în unele cazuri este necesară, în special în locuințe.

Impactul negativ asupra liliecilor în mediul urban are diverse aspecte. Cele mai problematice intervenții în perioada de hibernare sunt perturbările directe ale animalelor când acestea se află în adăposturi, fiind sensibili la orice deranj. Deseori lilieci sunt exterminate, fără cunoștință de cauză, în mod intenționat.

La solicitările populației locale și agenților economici au fost inspectate clădiri, unde se adăposteau lilieci. Liliecii au fost capturați, identificați și eliberați în locuri potrivite pentru activitate în perioada caldă a anului. În perioada de iarnă liliecii capturați au fost identificați, a fost stabilită starea fiziologică acestora, după care animalele sănătoase au fost relocați în locuri potrivite, pentru continuarea procesului de hibernare. Indivizii slăbiți, subnutriți, cu greutatea corporală insuficientă au fost supuși reabilitării. Procesul de reabilitare a liliecilor este necesar doar în cazuri când există riscuri ridicate pentru mortalitatea animalului. Orice manipulare în scopul reabilitării animalelor slăbite trebuie realizată în mod corespunzător, luând în considerație atât regulile de protecție personală, cât și pericolul sporit de rânire a indivizilor în captivitate.

În cazul relocării unei colonii (după caz) pe timp de iarnă este necesară o verificare a stării fizice a indivizilor. Relocarea pe timp de iarnă induce situații de stres cu riscuri majore pentru animale. Pentru a crește șansa de supraviețuire a acestor indivizi, este necesară inducerea în starea de hibernare artificială cu hrănirea periodică (la necesitate), în timpul sezonului rece. Dacă animalul are o stare fiziologică sănătoasă, este optimă hrănirea odată la două săptămâni. Reabilitarea a fost efectuată conform metodologiei elaborate de centrele de reabilitare a liliecilor din Ucraina și Marea Britanie [75, 154].

Analiza ecologică a speciilor. Analiza ecologică a speciilor și comunităților de lilieci a inclus un șir de indici importanți pentru elucidarea statutului și adaptării speciilor în mediul urban. Au fost calculați următorii indicii:

- Abundența: A = 100n/N, unde n – numărul de indivizi ai unei specii în probă, N – număr total de indivizi [29];
- Frecvența: F = 100p/P, unde P – numărul de probe, p – probele în care este prezentă specia;
- Semnificația ecologică s-a calculat conform formulei W = F·A/100, unde F - frecvența speciei și A – indicele de abundență. Speciile cu semnificație de până la 1%, în biocenozele supuse studiului se consideră accidentale; 1,1 – 5 % - accesorii; 5,1-10% – caracteristice și W > 10% - constante pentru un anumit biotop [29];

- Indicele predilecției biotopice: Ip = (nb × N - nc × Nb)/ (nb × N + nc × Nb - 2nb × Nb). Unde: nb - numărul de indivizi ai unei speciei în biotop**,** nc **–** numărul de indivizi ai unei speciei în toate biotopurile, Nb **–** numărul de indivizi ai tuturor speciilor în biotop, N – numărul de indivizi ai tuturor speciilor în toate biotopurile (vezi tab. 3.3.2). Indicele are valori cuprinse între -1 și +1. Valorile încadrate în intervalul 0,31 – 1 indică o predilecție semnificativă pentru un anumit biotop, valorile între 0,3 și -0,3 indică indiferența față de un biotop, iar valorile cuprinse între -0,31 și -1 indică lipsa predilecției pentru anumit biotop [29];
- Indicele adaptării antropice: Ia={1/[A+B+Kr+((C+D)/2)]}*100. Unde: Kr – indicele de orientare a strategiei reproductive a speciei de la r-strategi (1) spre K-strategi (5); A – gradul de antropofobie: (1) eusinantropi, (2) sinantropi, (3) antropofili, (4) neutri, (5) antropofobi; B – nivelul consumatorului: (1) granivori-frugivori, (2) erbivori, (3) omnivori, (4) consumatori de nevertebrate, (5) carnivori; C – preferința față de umiditate: (1) xerofil, (2) hidrofil, (3) semiacvatic; D – calitatea habitatului: (1) deschis, (2) semideschis, (3) ascuns. Valoarea acestui indice determină grad de antropizare a speciilor de lilieci [29].

Similaritatea comunităților de chiroptere în diverse ecosisteme a fost evaluată cu ajutorul indicelui de similaritate, iar interpretarea grafică s-a efectuat prin analiza Cluster. Diversitatea comunităților a fost evaluată printr-un șir de indici – Shannon, Simpson, Margaleff, Berger-Parker și Alpha, care diferă în funcție de numărul de specii, de abundența fiecăreia, de efectivul speciilor dominante etc. [26].

2.3. Concluzii la capitolul 2

A fost efectuată descrierea detaliată a ecosistemelor urbane și rurale supuse studiului. Adăposturile subterane au fost studiate predominant în perioada de iarna (perioada de hibernare); în perioada verii și toamna datele au fost colectate preponderent cu ajutorul detectorului ultrasonor; a fost utilizată informația din partea populației despre prezența liliecilor.

În interiorul adăposturilor subterane din mediul rural au fost stabiliți factorii abiotici, a fost evaluat numărul indivizilor și identificate speciile [16]. A fost utilizată metoda de monitorizare a liliecilor în adăposturi subterane elaborată pentru speciile de lilieci din Europa [27, 29, 41, 69, 76].

În perioada activă s-a utilizat metoda detectării ultrasonore pentru identificarea speciilor de lilieci cu ajutorul detectorului de ultrasunete heterodin Peterson (Pettersson Electronic AB, D 200). În urma înregistrării frecvențelor au fost determinate speciile sau genurile de lilieci [31]. Pentru prima dată a fost utilizat dispozitivul „Audiomoth" pentru înregistrarea ultrasunetelor și identificate speciile după sonograme prin intermediul aplicațiilor software specializate de descifrare a imaginei ultrasonore [31, 76, 78].

În perioada de iarna când lilieci se află în starea de hibernare, în cazul când colectarea era necesară a fost efectuată colectarea animalelor. În dependența de starea fiziologică a acestora – relocarea sau reabilitarea indivizilor slabi [75, 154]. Aceste manipulări sunt necesare pentru supraviețuirea liliecilor treziți din hibernare pe parcursul iernii.

3. FAUNA ȘI ECOLOGIA SPECIILOR DE CHIROPTERE ÎN ECOSISTEMELE URBANE ALE MUN. CHIȘINĂU

3.1. Fauna de lilieci a municipiului Chișinău

Cercetarea faunei de chiroptere în municipiul Chișinău s-a început cu studiul materialelor din „Colecția de Vertebrate Terestre" a Institutului de Zoologie. Aceste materiale au fost colectate în perioada anilor `60 -`70 ai sec. trecut, fiecare exponat este mumificat, bine păstrat și înregistrat: data, locul colectării, denumirea speciei, lungimea antebrațului, masa corpului și sex [12, Anexa 2].

În baza investigațiilor exponatelor din colecția sus menționată, au fost identificate 9 specii care în perioada anilor `60 -`70 erau specii comune pentru teritoriul actual al municipiului Chișinău. Acestea fac parte din 6 genuri, 2 familii și reprezintă următoarele specii: *Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Myotis daubentonii, Myotis dasycneme, Myotis mystacinus, Plecotus auritus, Nyctalus leysleri, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus*. Din 50 de exemplare înregistrate în colecție, majoritatea (18 exemplare) aparțin speciei *Rhinolophus hipposideros*, câte 10 exemplare - speciilor *Nyctalus leysleri* și *Eptesicus serotinus*, iar celelalte specii sunt reprezentate de un număr mai redus (1-4 exemplare) [Anexa 2].

În perioada 2018-2022 în diverse tipuri de ecosisteme ale mun. Chișinău și prin diferite metode de cercetare, au fost înregistrate 15 specii de lilieci din 2 familii și 6 genuri (tab. 3.1.1). Ponderea chiropterofaunei municipiului constituie 71,4% din fauna de lilieci a republicii.

Tabelul 3.1.1. Lista speciilor de lilieci înregistrate în ecosistemele mun. Chișinău

Nr	Familie	Specie
1.	Fam. Rhinolophidae, Gray, 1821	*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) – Liliac mic cu potcoavă
2.	Fam. Vespertilionidae Gray, 1821	*Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) – Liliac comun
3.		*M. blythii* (Tomes, 1857) - Liliac comun mic
4.		*M. daubentonii* (Kuhl 1819) – liliac de apă
5.		*M. dasycneme* (Boie 1825) – liliac de iaz
6.		*M. mystacinus* (Kuhl, 1817) – Liliac mustăcios.
7.		*M. bechsteinii* (Kuhl, 1817) – Liliac cu urechi lungi.
8.		*Plecotus auritus* (Fischer, 1829) – Liliacul urecheat brun.
9.		*P. austriacus* (Linnaeus, 1758) – liliacul urecheat cenușiu
10.		*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1774) – liliac pitic
11.		*Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) – liliac pigmeu
12.		*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl 1819) – liliacul lui Kuhl
13.		*Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) – liliac de amurg
14.		*Eptesicus serotinus* (Shreber, 1774) – liliac cu aripi late
15.		*Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758) – Liliacul bicolor.

În mediul urban și rural fam. Rhinolophidae este reprezentată de o singură specie – *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) - liliac mic cu potcoava. Este cel mai mic liliac dintre lilieci cu potcoavă și unul dintre cei mai mici lilieci de pe teritoriul Republicii Moldova, cu masa corporală până la 7 g. Specia are blana moale și rară, pe partea dorsală brun-deschisă (maronie), iar pe partea abdominală palidă albicioasă, la juvenili – de culoare gri. În stare de repaus indivizii sunt atârnați cu capul în jos, învelindu-și corpul cu aripile (fig. 3.1.1) [1, 2, 16].

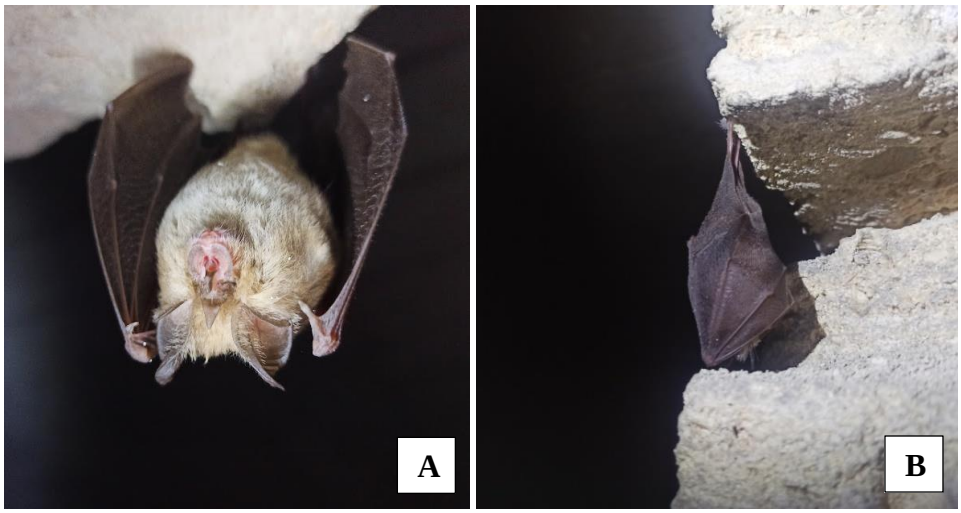


Figura 3.1.1. Aspectul exterior al speciei *Rhinolophus hipposideros* (A) și poziția în stare de hibernare (B) (foto original)

Are cea mai înaltă frecvența ultrasonoră – 102-114 kHz, sunetele FC, care la detector heterodin sunt ușor de recunoscut, fiind sunete ciripitoare [31, 78, 108]. Datorită acestei caracteristici poate fi ușor identificat cu detectorul de ultrasunete. Este larg răspândit în diverse tipuri de adăposturi subterane pe tot teritoriul republicii și în adăposturile subterane în lunca Nistrului [12, 18, 26, 60, 85, 98], cât și în ecosistemele urbane [17, 28, 56-58, 94, 97]. În ecosistemele municipiului a fost înregistrat în habitatele forestiere, în parcurile mari municipale din sectorul Botanica și în parcul „La Izvor”. În suburbii, în perioada de hibernare, a fost înregistrat în minele de la Cricova și Goianul Nou [97].

Fam. *Vespertilionidae* este reprezentată în ecosistemele urbane și rurale, cu 14 specii răspândite în diverse tipuri de habitate antropizate.

Myotis myotis (Borkhausen, 1797) – liliacul comun este o specie de talie mare, cu botul masiv și urechile relativ mari cu marginea anterioară curbată spre posterior. Lungimea corpului de 62-82 mm cu aripile mari și late. Blana, pe partea dorsală, este de culoare brună, pe partea abdominală – de coloare gri-albicioasă [1, 34, 78]. Preferă habitatele împădurite cu vegetație mixtă de subarboret, dar și pădurile de conifere, vânând insectele la liziera pădurilor, pe pajiști și pășuni, chiar și direct de pe pământ (fig. 3.1.2). Vara habitează în adăposturi spațioase și calde, dar

hibernează în adăposturi subterane (mine, pivnițe, peșteri ș.a.) [34, 118]. Emite ultrasunete cu frecvențe de 20-45 kHz în spațiile deschise cu energia maximă la 27-29 kHz, ritmuri regulare și semnalele de tip FM-fqc [31, 76, 108]. Pe detector heterodin se aud ca clicuri uscate. Specia a fost semnalată or. Cricova, s. Mileștii Mici, s. Brănești. Conform studiului, în municipiul Chișinău a fost înregistrată într-un număr redus la hibernare în minele de la Goianul Nou [11, 97].

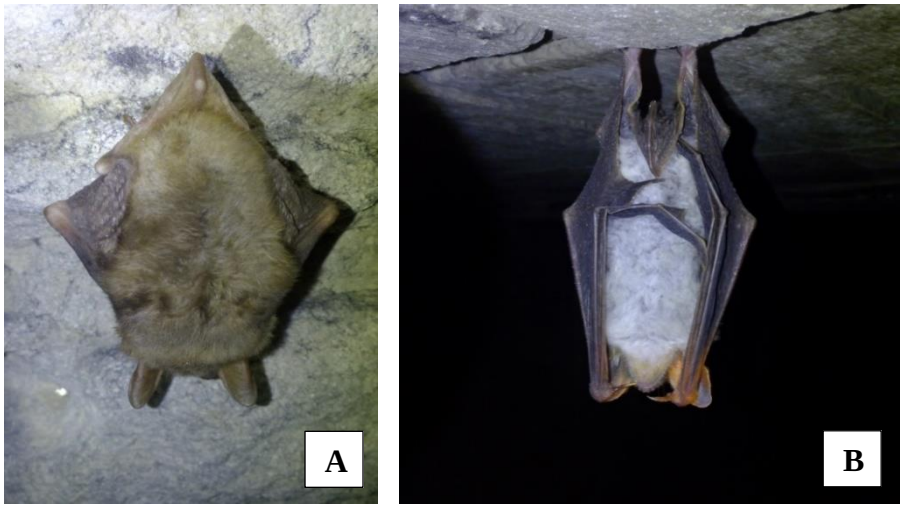


Figura 3.1.2. Specia *Myotis myotis* în poziție de hibernare, aspect exterior pe partea dorsală (A) și pe partea ventrală (B) (foto original)

M. blythii (Tomes, 1857) – liliacul comun mic este o specie de talie mare, asemănătoare după aspect exterior cu liliacul comun *Myotis myotis*. Are greutatea de până la 30 g și lungimea corpului de aproximativ 70 mm, aripile sunt lungi și late. Are blana lungă, de culoare gri cu nuanțe brune, abdomenul - gri-albicios, mai strălucitor decât la sp. *M. myotis*. Botul este roz, practic lipsit de păr. Urechile sunt de mărime medie cu tragus alungit, în formă de lance, tipic pentru genul *Myotis* (fig. 3.1.3) [1, 34, 78, 117].



Figura 3.1.3. Specia *Myotis blythii,* aspect exterior a speciei în timpul hibernării în minele Cricova I (foto original)

Este o specie sedentară care preferă habitatele din apropierea pădurilor, precum pajiștile și luncile. Se adăpostește în mine, peșteri sau grote, dar poate fi întâlnită și în construcțiile antropice [1, 34]. Frecvența ultrasonoră este asemănătoare cu cea a liliacului comun (*M. myotis*) [31]. În Republica Moldova se întâlnește în regiunea centrală și de nord a țării [11, 14, 85]. În Municipiul Chișinău a fost observată într-un număr redus la hibernare în minele de la Cricova I [73, 94].

Myotis daubentonii (Kuhl, 1817) – liliacul de apă este o specie de talie mică cu greutatea corpului de până la 10 g. Partea dorsală a corpului este de culoare brun-roșcată, cea abdominală - de culoare mai deschisă (fig. 3.1.4). Preferă sectoarele împădurite din preajma bazinelor acvatice cu apă liniștită. Vara se adăpostește în scorburi, în fisurile din stânci, în construcții părăsite ș.a., hibernează în adăposturi subterane (mine, peșteri sau grote) [1, 34, 78, 116]. Frecvența ultrasonoră în spații deschise este de 38-41 kHz, în cele închise ajunge la 47 kHz. Pe detector heterodin se aude chiar și la 35 kHz, ca clicuri uscate [31, 76, 108]. În Republica Moldova este o specie destul de frecventă în majoritatea adăposturilor subterane din zonele rurale, din preajma bazinelor acvatice [14, 18, 47, 60, 87, 89]. În ecosistemele mun. Chișinău acesta specie a fost înregistrată în toate adăposturile subterane studiate și în timpul vânatului, de asupra bazinelor acvatice (zboară pe traiectoria circulară), în parcurile municipale. În suburbii, poate fi observată în minele mari, practic pe tot parcursul anului [17, 28, 50, 56-58, 88, 90, 91, 92].

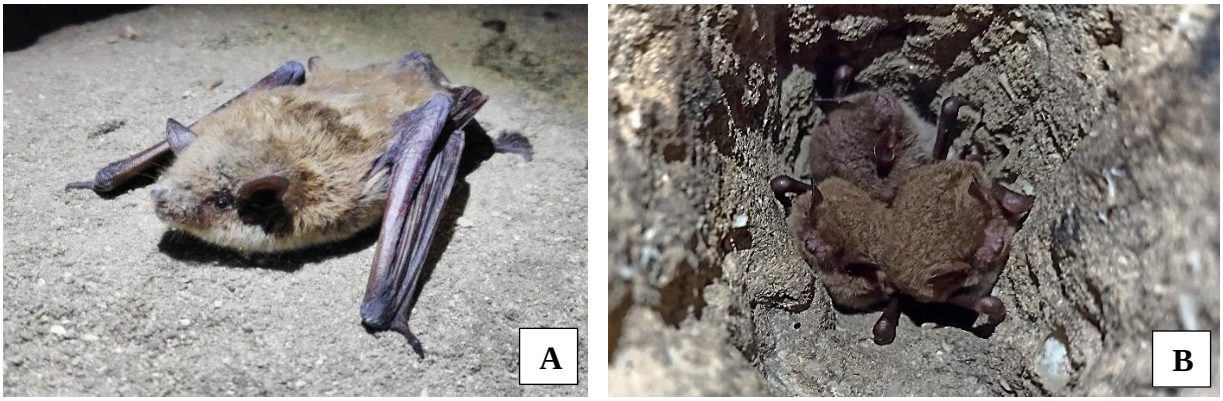


Figura 3.1.4. Specia *Myotis daubentonii*: aspect exterior a speciei (A); grup de indivizi în perioada de hibernare (B) (foto original)

M. dasycneme (Boie, 1825) – liliacul de iaz este o specie de talie medie cu greutatea corporală până la 25 gr. Blana este bicoloră, gri-maroniu pe partea dorsală și gri-albicioasă sau aproape albă pe cea ventrală. Tragusul, comparativ cu alte specii din genul *Myotis*, este scurt și rotunjit la vârf (fig. 3.1.5) [1, 34, 78, 117]. Vara, pentru activitatea trofică, preferă ecosistemele palustre și riverane, lângă bazinele acvatice cu apă liniștită. Se adăpostește în clădiri, podurile caselor, în cavități din diferite construcții dar și în scorburi și sub scoarța copacilor. Hibernează în diferite cavități subterane, peșteri și mine [1, 2, 34, 78].



Figura 3.1.5. Aspect exterior a speciei *Myotis dasycneme* la hibernare în minele Cricova I (foto original)

Are frecvența ultrasonoră cu bandă lată, de 24-60 kHz, frecvența de emitere a ultrasunetelor de 35 kHz [31, 76, 108]. Pe teritoriul Republicii Moldova se întâlnește în adăposturile subterane în luncile râurilor din regiunea centrală și de nord a țării [1, 2, 78, 85, 87, 90]. În ecosistemele mun. Chișinău a fost înregistrată în număr mic în parcurile municipale, de asupra suprafeței lacurilor. Într-un număr mai mare a fost înregistrată în minele Cricova I și Goianul Nou în perioada de hibernare [17, 28, 50, 56-58, 88, 90, 91, 92].

M. mystacinus (Kuhl, 1817) – liliac mustăcios este o specie de talie mică cu greutatea până la 8 g. Specia are blana la culoare brun închisă sau castanie, pe partea abdominală de obicei mai deschisă, decât pe cea dorsală. Botul și urechile sunt maro-închise sau negre (fig. 3.1.6) [1, 34, 78, 117]. Preferă zonele forestiere, dar și cele aride.



Figura 3.1.6. Specia *Myotis mystacinus*: parte dorsală a corpului (A); amplasarea în perioada de hibernare în minele Cricova I (B) (foto original)

Vânează în spațiile semideschise, în poiene, la liziera pădurilor, poate fi întâlnit și în spațiile verzi ale localităților. Iarna se adăpostește în cavități subterane (peșteri, mine, grote, beciuri

și alte construcții) [1, 34, 78]. În spațiile deschise emite ultrasunetele cu frecvența 45-50 kHz, cu structura tipică FM și ritmul neregulat [31, 76, 108]. Este răspândit pe întreg teritoriul R. Moldova, și înregistrat la hibernare în minele de-a lungul râului Nistru. În municipiul Chișinău această specie a fost semnalată la hibernare în minele Cricova I și într-un număr mic în minele de la Goian și Goianul Nou [17, 28, 50, 56-58, 88, 90-92].

M. bechsteinii (Kuhl, 1817) – liliac cu urechi lungi este o specie de talie medie cu greutatea până la 12 g [78]. Culoarea blănii variază de la brun-gri pe partea ventrală până la gri-roșcat pe cea dorsală. Trăsătura morfologică specifică acestei specii este lungimea urechilor, care depășește 20 mm. Botul este alungit, brun-roșcat. În cazul în care urechile sunt îndreptate spre anterior, acestea depășesc aproape cu jumătate lungimea botului. Tragusul lung, în formă de lance, constituie aproximativ jumătate din lungimea urechii (fig. 3.1.7) [1, 61, 78, 117]. Această specie preferă biotopurile forestiere, cu păduri foioase sau mixte, cu prezența arborilor bătrâni și scorburoși. Se adăpostește în scorburile copacilor, rareori în adăposturi subterane. Hibernează în scorburi și cavități subterane [1, 34, 78, 93].



Figura 3.1.7. Specia *Myotis bechsteinii*: aspect exterior (A); poziția în timpul hibernării în minele Cricova I (B) (foto original)

Emite ultrasunetele cu ritmul regulat la frecvența de 45-50 kHz [31, 78]. În R. Moldova a fost semnalată în regiunea centrală a țării, în luncile râurilor Ichel și Răut. În municipiul Chișinău acesta specie a fost semnalată în suburbii la hibernare în minele Cricova I, Cricova II și Goianul Nou [17, 28, 50, 56-58, 88, 90, 91, 92].

Nyctalus noctula (Schreber, 1774) – liliacul de amurg este o specie de talie mare cu masa corporală de până la 40 g. Are urechile late și rotunde, tragusul rotunjit, fungiform. Aripile sunt lungi și înguste. Blana de culoare maroniu-roșcată, lucioasă, pe partea dorsală, puțin mai

deschisă și mată pe partea ventrală în timpul primăverii. Culoarea variază sezonier. Blana devine mai întunecată spre iarna - până la maro-brună (fig. 3.1.8) [1, 34, 61, 78, 117]. Este o specie arboricolă. În prezent, a devenit o specie comună pentru zonele antropice. Habitează în păduri, în regiunile antropice - în parcuri, sub acoperișuri și în diferite fisuri ale construcțiilor umane [45]. Ultrasunetele emise de aceasta specie sunt de două tipuri: FQC și FQC-fm. Cele FQC au frecvența ultrasonoră cuprinsă între 18-25 kHz, iar cele FM-fqc – 19-35 kHz. La detector heterodin se aud ca sunete pocnitoare jos/sus („chip-chop”) [31, 72]. În timpul vânatului zboară la înălțime medie și mare, de-asupra copacilor. Viteza de zbor este mare, traiectoria zborului de vânătoare este slab sinuoasă (fig. 3.1.16).



Figura 3.1.8. Specia *Nyctalus noctula* - aspect exterior: în perioada de vara în parcul „Dendrariu” (A); în perioada de iarna în codiții de laborator (B) (foto original)

Specia este larg răspândită în ecosistemele antropice [17, 45, 57, 72, 156]. Deseori, poate fi întâlnită în crăpăturile clădirilor, sub acoperișuri și alte spații în construcții umane, unde, de regula, se adună în grupuri de la câțiva până la sute de indivizi. În studiile efectuate, cele mai numeroase capturări aparțin acestei specii. În or. Chișinău au fost capturate grupuri mari de lilieci, de la 50 până la 240 indivizi care se adăposteau în construcțiile umane [Anexa 1].

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) – liliacul pitic este cel mai mic reprezentant din tot spectru de specii din R. Moldova, având masa corporală de până la 8 g. Are blana scurtă, de culoare cafeniu – roșcată, cu abdomenul mai deschis la culoare. Tragusul în pavilionul urechii este scurt, alungit și rotunjit la capăt (fig. 3.1.9) [1, 34, 61, 78, 117]. Semnalele ultrasonore emise sunt de două tipuri: FM-fqc și FQC, cu frecvența de 44-45 kHz în spații deschise, și 41-43 kHz în cele închise [31, 44]. La detectorul heterodin se aud clicuri umede, asemănătoare cu picurarea apei.

Este o specie silvicolă dar poate fi considerată și practic antropofilă. Destul de ușor se adaptează la diferite condiții de mediu fiind răspândită în diferite tipuri de habitate.



Figura 3.1.9. Specia *Pipistrellus pipistrellus* – aspect exterior a unui individ capturat în sectorul Centru (foto original)

În căutarea hranei zboară la înălțime joasă (la jumătatea coronamentului sau de-asupra apelor). Zborul este sinuos, cu cotiri bruște, aproape de elementele forestiere (lizieră, rând de copaci), uneori zboară practic la suprafața solului (fig. 3.1.16). Se adăpostește în construcțiile umane, în clădiri vechi, poduri, dar și în scorburile copacilor în regiuni urbane și rurale [1, 16, 34]. În municipiul Chișinău este o specie comună, a fost depistată practic în toate parcurile municipale, în țevile de ventilație din clădiri. În adăposturile subterane în suburbii nu a fost semnalată [28, 32, 90, 92].

P. pygmaeus (Leach, 1825) – liliacul pigmeu sau pipistrelul pitic este un liliac de talie mică. După aspect morfologic este asemănător cu liliacul pitic *Pipistrellus pipistrellus* (fig. 3.1.10). Aspectul exterior este aproape identic cu *Pipistrellus pipistrellus*: culoarea părții dorsale este cafeniu-roșcată cu partea abdominală mai deschisă [1, 34].



Figura 3.1.10. Specia *Pipistrellus pygmaeus* – aspect morfologic a speciei (foto Jeroen van der Kooij) [163]

Diferă de la *P. pipistrellus* prin desenul bifurcat, în forma literei „Y” la plagiopatagium [1, 34, 61, 80, 117]. Este o specie ripariană cu habitatul asemănător cu cel de *P. pipistrellus*. Frecvența ultrasonoră la maximum de energie de 55 kHz. În habitatele deschise frecvența poate varia de la 52 până la 58 kHz, în cele închise frecvența maximă de energie este la 58 kHz [31, 78]. La detector heterodin se aude ca clicuri umede. Pentru Republica Moldova este o specie comună, în municipiul Chișinău a fost înregistrată în zbor în sectoare împădurite din parcurile municipale. În carierele din suburbiile municipiului specia nu a fost semnalată [30, 32, 90, 92].

P. kuhlii (Kuhl, 1817) – liliacul lui Kuhl este un liliac de talie mica cu masa corporală până la 10 g. O trăsătură caracteristica speciei este marginea patagiului aproape albă la culoare. Firele de păr sunt mai întunecate la bază, cu partea abdominală a corpului deschisă la culoare (fig. 3.1.11) [1, 34, 61, 78, 117]. Preferă să se adăpostească în construcții umane și diferite cavități ale acestora, dar și în scorburi. Semnalele emise sunt de tip FM cu durata de 8-12 ms, în timpul vânatului cu frecvența ultrasonoră de 35-40 kHz [31, 78]. În municipiul Chișinău a fost înregistrată în regiunea orașului, în parcurile municipale, adăpostindu-se în diferite construcții antropice. Nu a fost înregistrată în adăposturi subterane din suburbiile municipiului [28, 32, 90, 92].

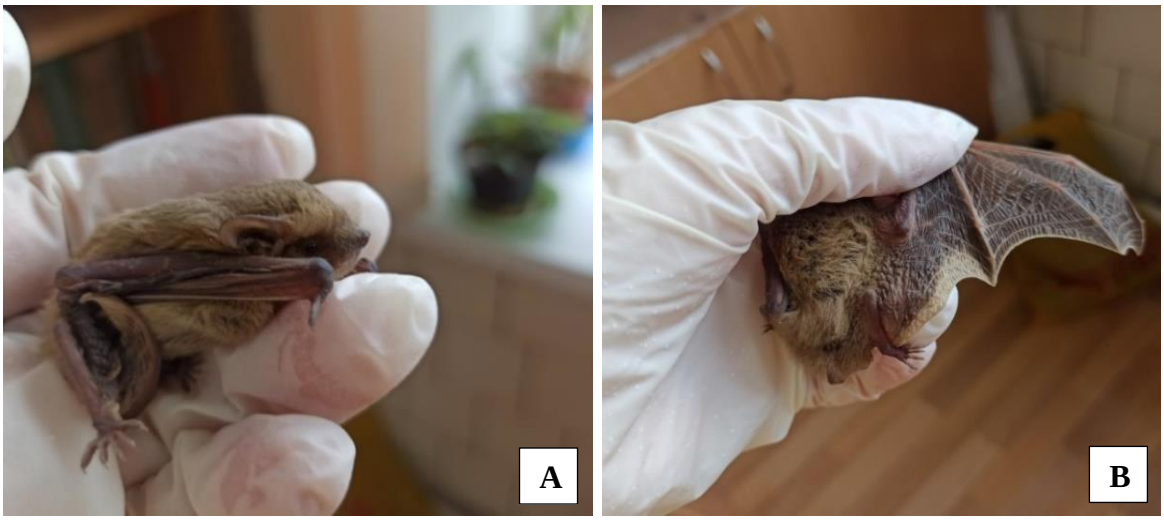


Figura 3.1.11. Specia *Pipistrellus kuhlii* – aspect exterior a speciei (A) și marginea albă a patagiului (B) (foto original)

Plecotus auritus (Fischer, 1829) - liliacul urecheat brun este o specie de talie medie cu masa corporală de până la 12 g. Are blană lungă, de culoare brun-roșcată, botul și urechile de culoare maronie. Ochii sunt relativ mari, pe marginea anterioară a pleoapelor superioare are umflături de dimensiunea ochiului. Marginea externă a urechii este lărgită și are peri ciliați, tragusul slab pigmentat (fig. 3.1.12) [1, 34, 61, 78, 117]. Acesta specie este comună pentru habitatele împădurite, vânează printre copaci, capturând insectele de pe frunze. Folosește scorburile sau scoarța copacilor pentru adăpostire. Pentru perioada de hibernare, preferă cavitățile

subterane. Semnalele emise sunt de tip FM. În spații semi-deschise are o bandă de frecvență foarte lată, de la 20 până la 80 kHz cu vârful la 30 kHz. La detectorul heterodin se identifică la cel puțin 5 m, are semnale șoptite uscate cu frecvența ultrasonoră de 26-29 kHz [31, 78]. În municipiul Chișinău se întâlnește în număr redus, în perioada de hibernare se întâlnește în minele de la Cricova și Goianul Nou [17, 28, 50, 56-58, 88, 90-92].



Figura 3.1.12. Specia *Plecotus auritus* – aspect exterior (A), poziția în timpul repausului a unui individ din mina Criciva I (B) (foto original)

Plecotus austriacus (Linnaeus, 1758) – liliacul urecheat cenușiu este o specie de talie mijlocie cu greutatea corpului până la 13 g. Aspectul exterior este foarte asemănător cu cel al liliacului urecheat brun. Are blană lungă și deasă, dar în comparație cu *Plecotus auritus* este mai cenușiu, cu abdomenul deschis la culoare (fig. 3.1.13). Ochii sunt relativ mari, cu umflături pe marginea pleoapei superioare mici [1, 34, 61, 78, 117].

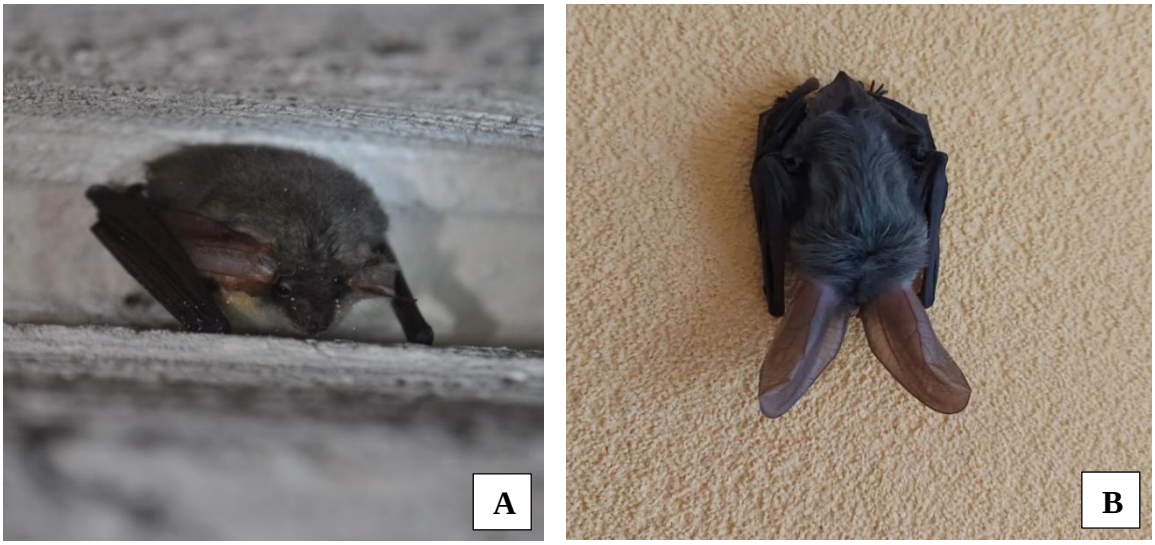


Figura 3.1.13. Specia *Plecotus austriacus* - poziția în timpul hibernării în mina Cricova I (A); poziția în tipul repausului diurn pe peretele unui bloc locativ (B) (foto original)

Preferă habitatele deschise, cât forestiere atât și antropogene, ocazional vânează și la iluminare artificială. Are ecolocație similară cu cea a *Plecotus auritus* [31, 78]. În Republica Moldova, specia se adăpostește atât în habitatele naturale, cât și cele antropice, precum și în adăposturile subterane de la periferia municipiului. Se întâlnește pe parcursul întregului an. În Republica Moldova specia se adăpostește atât în habitatele naturale, cât și cele antropice, utilizând vara și iarna diverse cavități subterane (mine, grote ș.a.). În municipiul Chișinău această specie a fost semnalată în parcuri, în clădiri, fiind înregistrată ocazional în timpul repauselor diurne în construcțiile umane. În perioada de hibernare poate fi întâlnită în minele de la Cricova I [17, 28, 50, 56-58, 88, 90-92].

Ambele specii de lilieci urecheați vânează în vegetație capturând insectele de pe frunze. Datorită aripilor late prezintă o manevrabilitate ridicată. Această caracteristică a aripilor le permite zborul iscusit prin coroana arborilor și chiar planarea (fig. 3.1.16). Speciile din acest gen pot distinge și cele mai mici mișcări ale prăzii de pe un suport, ceea ce denotă o rezoluție ridicată a semnalelor acustice [109, 116, 145].

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774) – liliacul cu aripi late este un liliac de talie mare cu greutatea până la 30 g. Culoarea blănii are variații mari în cadrul unei populații. De regulă, blană este brună cu capetele firelor de păr deschise la culoare (fig. 3.1.14) [1, 78].

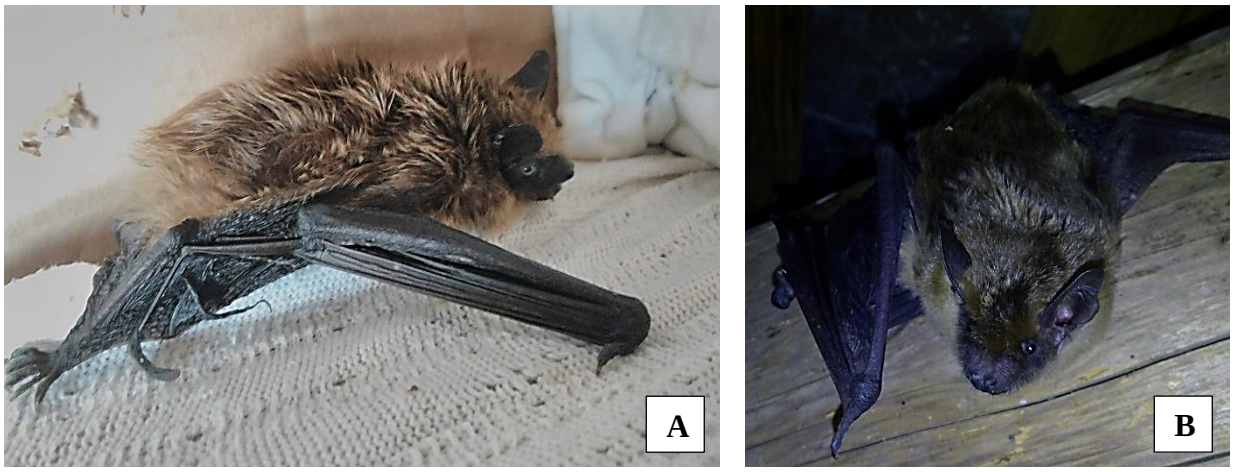


Figura 3.1.14. Specia *Eptesicus serotinus* - individ în captivitate colectat din clădire (A), femela cu pui sub acoperișul clopotniței (B) (foto original)

Specia are aripile mari și late, zborul aproape rectiliniu, cu curburi scurte, puțin mai ondulat decât la *Nyctalus noctula* (fig. 3.1.16). Vânează la lizieră, în jurul surselor de iluminare artificială. În habitatele forestiere, capturează prada de pe suprafața frunzelor. În timpul vânatului zboară la înălțimi medii și mari, la liziera perdelelor forestiere (fig. 3.1.16) [1, 34, 53, 61, 78, 117]. În căutarea hranei nu se deplasează pe distanțe prea mari. Semnalele emise au frecvența modulară cu o porțiune mică cvasiconstantă (FM-fqc), în spații semi-deschise emite semnale puternice cu

frecvența de 25-27 kHz [31, 78]. Acestă specie este comună pentru R. Moldova, se întâlnește în zone urbane și cele rurale. Deseori, în calitate de adăposturi folosește construcțiile umane, spații de sub acoperișuri (sub foile de țiglă, gresie sau bucăți de ardezie). În municipiul Chișinău specie a fost înregistrată la liziera perdelelor forestiere, adăpostindu-se în construcțiile umane. La hibernare se întâlnește în construcțiile umane și în carierele abandonate din suburbiile municipiului, în Cricova I și Goianul Nou [17, 28, 50, 56-58, 88, 90-92].

Vespertilio murinus (Linnaeus, 1758) – liliacul bicolor este un liliac de talie medie cu greutatea corporală până la 23 g. Blană este deasă, scurtă, pronunțat bicoloră cu vârfurile firelor de păr albe. Culoarea blănii la bază este brun-cenușie, întunecată cu vârfurile albe (fig. 3.1.15) [1, 34, 61, 78, 117]. Drept adăposturi de vară servesc construcțiile umane, scorburile copacilor, precum și alte adăposturi. Populează cele mai diverse habitate, inclusiv și localitățile umane. Are zbor rapid și drept, deasupra coronamentului, la lizieră, în habitate agricole și la lumina felinarelor.

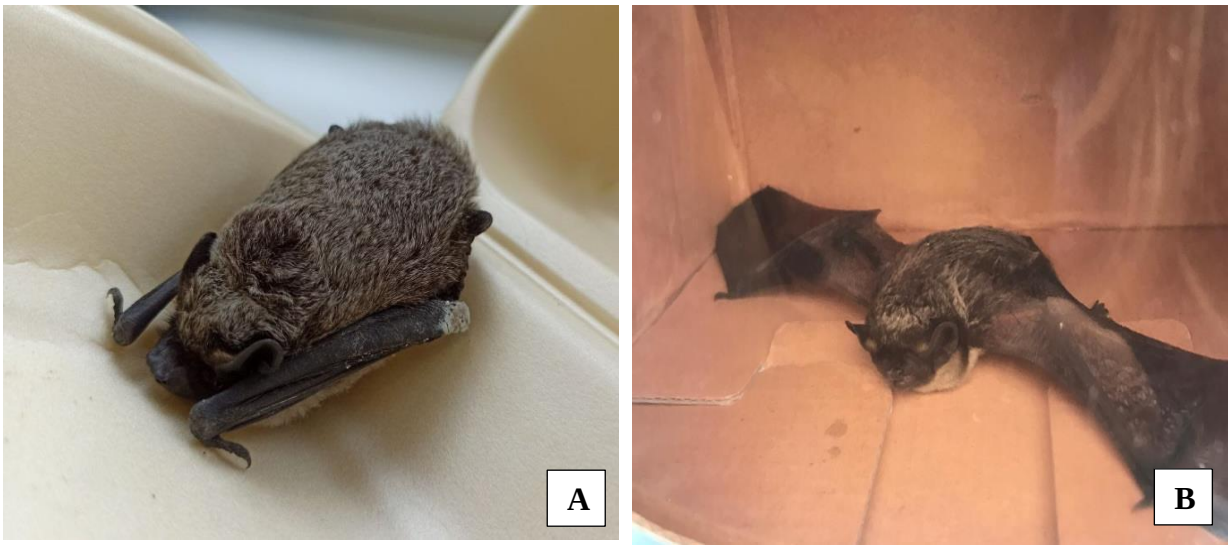


Figura 3.1.15. Specia *Vespertilio murinus* – aspect exterior a speciei (A, B) (foto original)

Sonarul de ecolocație este de frecvența modulară, cu o porțiune mică cvasiconstantă (FM-fqc). Specia este ușor recunoscută în timpul zborului cursiv, când emite sunete cu frecvența ultrasonoră de până la 25 de kHz [31]. În Republica Moldova specia a fost înregistrată numai în regiunea centrală a țării. În municipiul Chișinău a fost înregistrată în parcuri, dar și ocazional adăpostindu-se în diverse construcții, inclusiv în apartamente [29, 58]. În adăposturile subterane din suburbiile municipiului nu a fost semnalată [28, 32, 90, 92].

Traseele au fost efectuate în parcuri mari, unde predomină vegetația forestieră și este prezentă sursa acvatică: parcul Ciocana-Râșcani, parcul „La Izvor”, parcul „Valea Trandafirilor”, parcul „Valea Morilor”, parcul „Dendrarium”.



Figura 3.1.16. Caracteristicile de zbor în habitatele de hrănire la speciile: 1) *Nyctalus noctula;* 2) *Eptesicus serotinus;* 3) *Pipistrellus pipistrellus;* 4) *Myotis daubentonii;* 5) *Plecotus austriacus*

În spații deschise, de asupra suprafețelor lacurilor, și la marginea perdelelor forestiere au fost identificați în principal reprezentanți ai genului *Myotis*: *M. daubentonii*, *M. dasycneme*, *M. mystacinus*. Pe tot teritoriul orașului s-a înregistrat frecvent liliacul de amurg *Nyctalus noctula*, indivizii genului *Plecotus* sp., *Pipistrellus* sp. și specia *Epesicus serotinus.* Rareori a fost identificați specii: *Rhinolophus hipposideros* și *Vespertilio murinus.*

3.2. Structura comunităților de lilieci în ecosistemele urbane și rurale

Structura comunităților de chiroptere in ecosistemele urbane. Fauna sălbatică este frecvent afectată de urbanizare, dar unele specii pot beneficia de consecințele acestor schimbări. Liliecii sunt cele mai comune mamifere sălbatice din zonele modificate de oameni, iar unele specii sunt deosebit de potrivite pentru exploatarea habitatelor urbane unde găsesc oportunități de adăpostire și de hrană [39].

Pe teritoriul fiecărui cartier al orașului Chișinău sunt aflate zonele verzi recreaționale, parcuri, diverse tipuri de surse acvatice și un număr mare de ziduri antropice cu imperfecțiuni de construcție. Condițiile care s-au format în aceste ecosisteme datorită activității umane (microclimat, deșeuri, iluminarea artificială ș.a.) formează un mediu favorabil pentru reproducerea unui număr mare de insecte de diferite taxonuri, ceea ce contribuie și la creșterea atât a numărului, cât și a diversității speciilor de chiroptere în această zonă. Biotopuri umede permanente și luminile

artificiale din habitatele urbane favorizează activitateatrofică și reproductivă al unor specii de lilieci.

Nu a fost dovedit fapt că speciile de lilieci au anumite preferințe față de un anumit sector a orașului. Liliecii pot fi întâlnite în diferite sectoarele, preferințele sunt legate doar de condițiile trofice și de adăpost. În acest context au fost notate sectoarele a orașului, unde au fost înregistrați indivizii anumitor specii ca raționament că aceste specii sunt adaptate la condițiile specifice a mediului antropizat (tab. 3.2.1).

Tabelul 3.2.1. Distribuția speciilor de lilieci în sectoarele orașului Chișinău

№	Specie / Sector	Centru	Botanica	Ciocana	Râșcani	Buiucani
1.	*Rhinolophus hipposideros*	+	+	+	+	+
2.	*Pipistrellus kuhlii*	+	+	+	+	+
3.	*Pipistrellus pipistrellus*	+	+	+	+	+
4.	*Pipistrellus pygmaeus*	-	-	+	+	+
5.	*Myotis daubentonii*	+	+	+	+	+
6.	*Myotis dasycneme*	+	-	+	+	-
7.	*Eptesicus serotinus*	+	+	+	+	+
8.	*Plecotus austriacus*	+	+	+	+	+
9.	*Vespertilio murinus*	-	+	+	+	-
10.	*Nyctalus noctula*	+	+	+	+	+

Din punct de vedere ecologic preferințele față de adăpost sunt legate de prezența anumitor tipuri de habitate asemănătoare cu cele naturale, populate de o anumită specie. Ca exemplu, speciile care preferă habitate umede cu apă lină aleg adăposturi lângă bazinele acvatice (de ex. *Myotis daubentonii, M. dasycneme*), iar speciile care vânează în coroana copacilor sau la lizieră preferă biotopuri forestiere (*Rhinolophus hipposideros, Nystalus noctula, Pipistrellus* sp.). În general, speciile adăposturile cărora primar erau scorburile de arbori sau fisurile din stânci (*Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus, Vespertilio murinus*), aleg fisurile între pereții blocurilor, construite din elemente prefabricate, spații dintre țigle sau plăți de ardezie care pot oferi o mare varietate de adăposturi. Liliecii pot găsi condiții favorabile în poduri și sub acoperișuri, în subsoluri și alte spații subterane, crăpături în construcții și/sau fațade ale clădirilor, canale de ventilație, în structurile de poduri și, în general, în orice spațiu greu accesibil, rar folosit sau abandonat de om [114].

Distribuția speciilor și numărul acestora depind de condițiile favorabile prezente într-un anumit sector: de prezența clădirilor cu fisuri, vechi sau abandonate, a ecosistemelor cu vegetație și a surselor de apă. În total, în raza orașului Chișinău au fost înregistrate 10 specii de lilieci: *Rhinolophus hipposideros, Myotis daubentonii, M. dasycneme, Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii, P. austriacus, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus*. În ecosistemele urbane predomină speciile *N. noctula, E. serotinus, P. pipistrellus* și *P. austriacus*,

care au fost semnalate atât în zone verzi, cât și în clădiri. Majoritatea speciilor sunt listate în ediția III a Cărții Roșie a R. Moldova, cu statut de raritate critic periclitat (*V. murinus*), periclitat (*Rh. hipposideros, M. dasycneme*) și vulnerabil (*M. daubentonii, P. kuhlii, P. austriacus*) [11, 15, 30, 46, 49, 89].

Deoarece majoritatea speciilor de lilieci nu sunt capabile să-și construiască propriile adăposturi, ele depind în mare măsură de structurile de adăpostire existente, fie de origine naturală, fie artificială (fig. 3.2.1) [40]. Prin urmare, în ecosistemele urbane locurile de adăpostire sunt o resursă limitată pentru lilieci, astfel încât clădirile pot constitui o alternativă importantă a adăposturilor naturale. Clădirile sunt asemănătoare cu structurile naturale, precum stâncile cu peșteri, mine, grote și pot atrage liliecii, care se adăpostesc în crăpături, balcoane, subsoluri sau poduri. Odată ce unul sau câțiva lilieci își stabilesc un adăpost într-o clădire, alți lilieci pot recunoaște adăposturile nou înființate după semne olfactive sau acustice [40, 43, 159]. În general, speciile ale căror adăposturi originale erau scorburile de arbori sau fisurile de stâncă (*Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus, Vespertilio murinus*), aleg fisurile din pereții blocurilor, construite din elemente prefabricate, care pot oferi o mare varietate de adăposturi (fig. 3.2.1) [40].

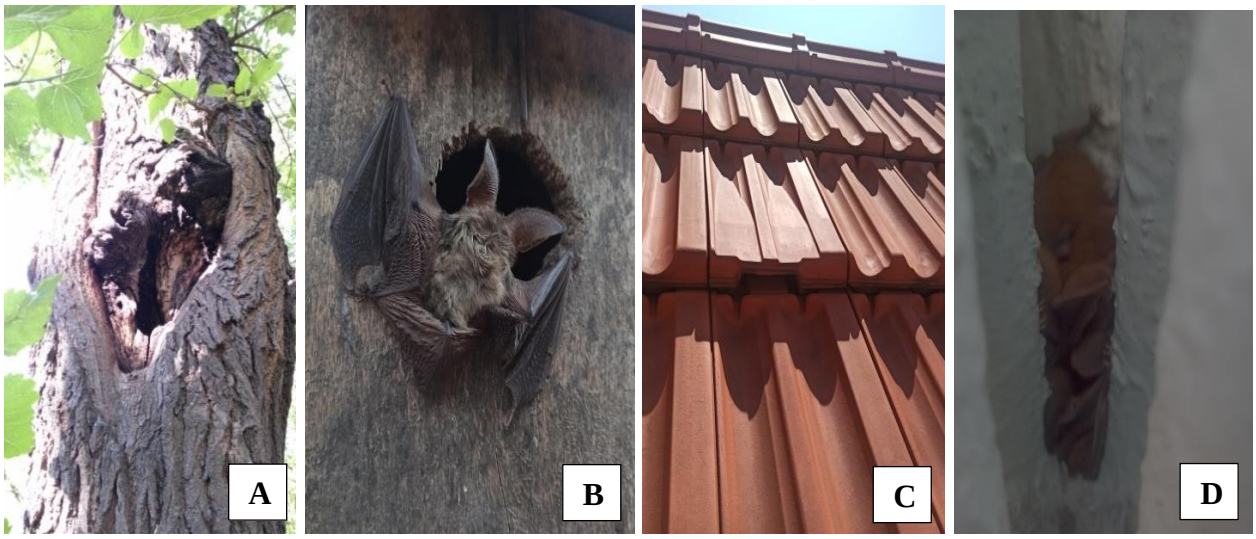


Figura 3.2.1. Diverse spații utilizate de către lilieci în scop de adăpost

Scorbură de copac (A); Căsuța pentru păsări cu Plecotus austriacus (B); Spațiu sub gresie cu colonie de Nyctalus noctula (C); N. noctula în materialul isolator al unei clădiri (D)

Liliecii pot găsi condiții favorabile în poduri și acoperișuri, în subsoluri și alte spații subterane, crăpături în construcții și/sau fațade ale clădirilor, canale de ventilație, în structurile de poduri și, în general, în orice spațiu greu accesibil, folosit sau abandonat de om [40, 109].

În ecosistemele urbane, din clădiri în diferite perioade ale anului au fost extrase următoarele specii de lilieci: *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Plecotus auritus, P. austriacus, Pipistrellus kuhlii, P. pipistrellus, Vespertilio murinus* (fig.3.2.2) [Anexa 1].

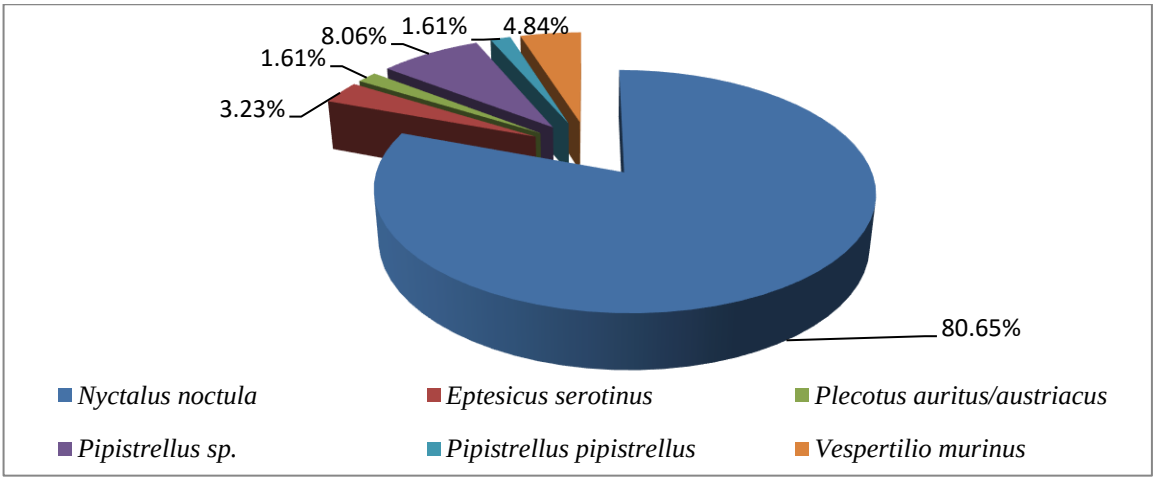


Figura 3.2.2. Structura comunităților de chiroptere stabilită prin metoda colectării din construcții pe parcursul anilor 2021-2022

Cei mai mulți indivizi au aparținut speciei *Nyctalus noctula* – cea mai antropofilă și numeroasă specie de lilieci în zonele urbane, fapt menționat și în studiile efectuate în alte regiuni [Anexa 1, 52, 58, 80, 109]. Celelalte specii au fost observate mult mai rar cu o abundență redusă, iar cele mai rar colectate specii au fost *Plecotus auritus, P. austriacus* și *Pipistrellus pipistrellus*. Acestea preferă biotopuri similare celor naturale, iar pentru hibernare utilizează scorburile copacilor.

Structura comunităților de chiroptere in ecosistemele rurale.

Cricova I. Minele părăsite de la Cricova sunt situate în partea centrală a Republicii Moldova la altitudinea de 87 m (47°09'04" N, 28°51'44" E). Tavanul în aceste mine este situat la înălțimi cuprinse între 0,5-2,5 m, în unele locuri acesta este dărâmat. La sfârșitul anilor 1990 – începutul anilor 2000 s-a menționat faptul că minele adăpostesc mai multe specii de lilieci și s-a propus să fie declarate ca zonă protejată (Andreev și alt.), însă până astăzi acest fapt nu s-a realizat. Cel puțin grilele din metal instalate în acea perioadă la câteva dintre intrările în mine s-au mai păstrat și limitează accesul populației [12].

Monitorizarea liliecilor în Minele Cricova I s-a realizat sistematic pe parcursul a 10 ani, cu începere din 2013 [88, 91]. În 2013, la sfârșitul perioadei de hibernare, la 4-5 m de la intrare în mine, au fost găsite primele exemplare de lilieci. Majoritatea indivizilor erau localizați în adânciturile rămase în urma proptelelor folosite pentru susținerea tavanului minei în timpul lucrărilor. Adânciturile sunt relativ mici, cu diametrul între 13 și 20 cm și adâncimi între 5 și 20 cm. În total au fost parcurși cca 3 km de treceri subterane și semnalați 41 indivizi din 5 specii. Specia dominantă în mine a fost *M. daubentonii* 51,22%, care a constituit mai mult de jumătate din totalul indivizilor înregistrați, urmată de *M. dasycneme,* care a constituit cca 29,27% dintre toți liliecii. Liliacul urechiat cenușiu a fost înregistrat în proporție de cca 15%, iar liliacul mustăcios și

cel cu urechi mari au fost găsiți într-un număr foarte redus, reprezentând 2,44% fiecare (fig. 3.2.3). Trebuie de menționat că ultimele două specii sunt rare în fauna noastră. În plus, liliacul cu urechi mari (*M. bechsteinii*) este o specie critic periclitată [11], iar minele părăsite de la Cricova reprezintă unul din cele 3 locuri de hibernare cunoscute ale acestei specii pe teritoriul republicii [93].

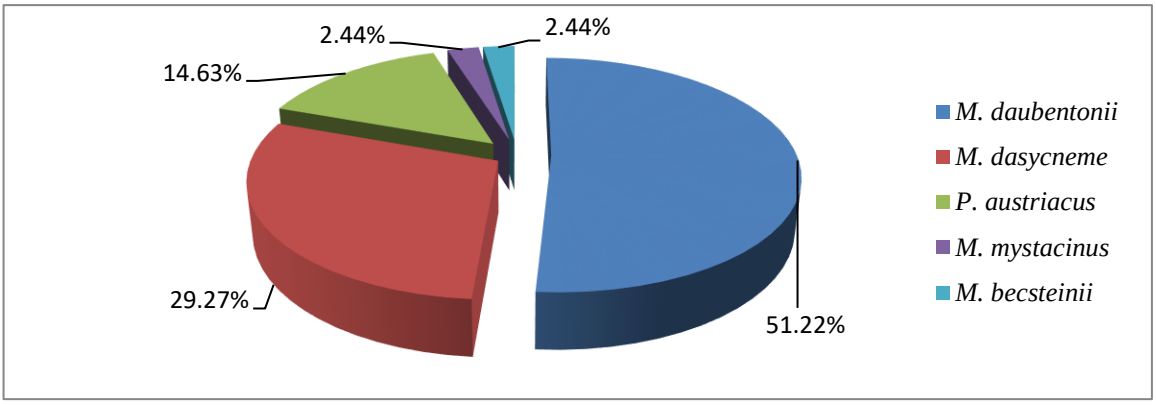


Figura 3.2.3. Structura comunităților de lilieci în minele abandonate de la Cricova I în februarie 2013

În anul 2014 cercetările s-au efectuat în prima jumătate a lunii ianuarie, prima jumătate a lunii martie și prima jumătate a lunii octombrie. În total au fost identificați 68 indivizi din 8 specii: *Rhinolophus hipposideros, Myotis daubentonii, M. bechsteinii, M. dasycneme, M. mystacinus, Plecotus auritus, P. austriacus* și *Eptesicus serotinus*. În prima jumătate a lunii ianuarie au fost identificați 32 de indivizi din 7 specii. În prima jumătate a lunii martie, spre sfârșitul hibernării, în nivelele de sus, au fost identificați 23 de indivizi din 5 specii. Cei mai numeroși, cu 39,12%, au fost indivizii de *M. dasycneme*, urmați de *Rh. hipposideros* – 30,43%. (fig. 3.2.4). Toamna în luna octombrie a aceluiași an au fost identificați doar 17 indivizi din 3 specii de chiroptere

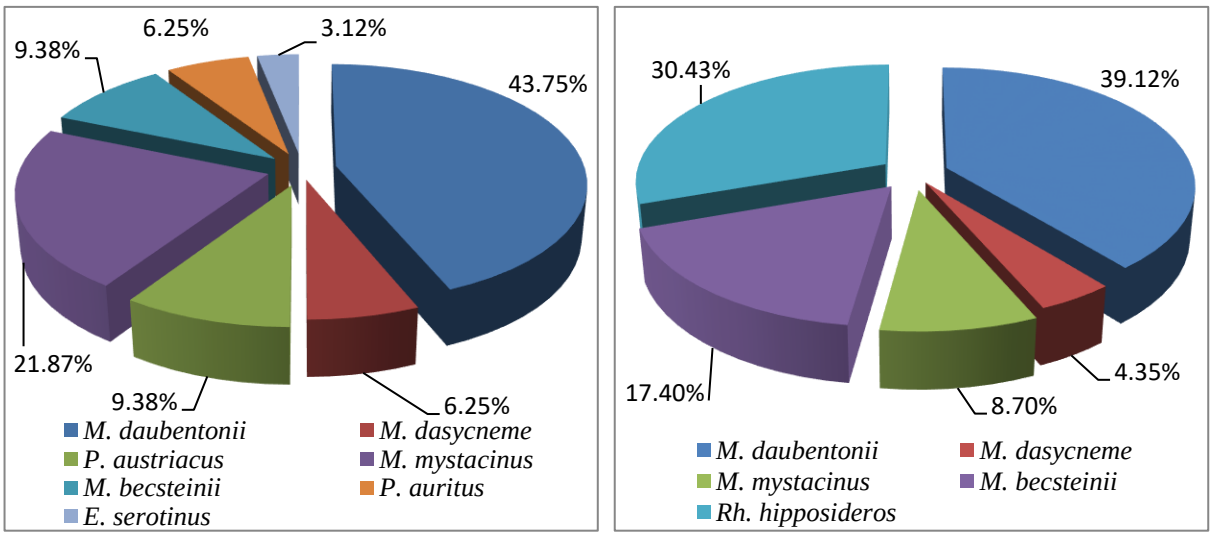


Figura 3.2.4. Structura comunităților de lilieci în minele abandonate de la Cricova I în ianuarie 2014(stânga) și în martie 2014(dreapta)

Diversitatea scăzută de chiroptere comparativ cu datele din luna ianuarie și martie din același an este strâns legată cu temperaturile de mediu înalte în aceasta perioada (până la mijlocul lunii octombrie temperatura mediului era până la +25°C, dar noaptea până la 15°C), acest fapt a avut influența considerabilă asupra întoarcerii chiropterelor în adăposturile de hibernare.

În anul 2015 cercetările au avut loc la sfârșitul iernii în a două decadă a lunii februarie în perioada de hibernare a chiropterelor. Timpul pentru această perioadă era relativ cald, la 5 m de la intrare temperatura era de 7°C. La prima intrare, aproximativ la 30 m au fost identificații primii indivizi, care aparțineau la 2 specii *Plecotus austriacus* și *P. auritus*, ambii câte un exemplar. În continuare, în adâncul minei până la aproximativ 80-90 m au fost depistate și identificate încă 5 specii de chiroptere *M. daubentonii, M. bechsteinii, M. mystacinus, Rh. hipposideros* și *M. dasycneme*. Liliecii nu au fost deranjați, toți indivizii din toate speciile au fost găsiți solitar și nu formau grupări. În total au fost identificați 67 de indivizi din 7 specii de chiroptere, specia dominantă fiind *M. daubentonii* 62,68% din totalul indivizilor urmată de *M. bechsteinii* 13,43%, *M. dasycneme* 10,45%, *Rh. hipposideros* 8,97%, *M. mystacinus* 1,49%, *P. auritus* 1,49% și *P. austriacus* 1,49%. În același an 2015, în luna decembrie au fost efectuate cercetări în perioada de hibernare. Au fost identificați 46 de indivizi din 6 specii: *M. daubentonii* 69,57% , *M. dasycneme* 15,22%, *Rh. hipposideros* 6,52% , *M. mystacinus* 4,35%, *M. bechsteinii* și *P. auritus* câte 2,17% (fig. 3.2.5).

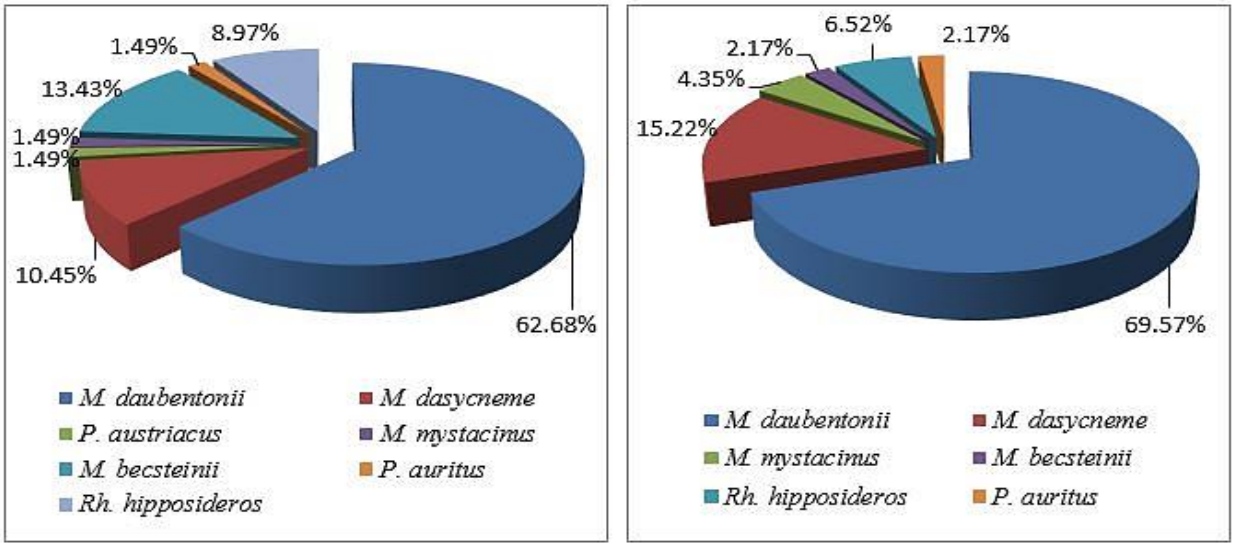


Figura 3.2.5. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I la sfârșitul hibernării în februarie 2015 (stânga) și înainte de hibernare în decembrie 2015 (dreapta)

În anul 2016, cercetările au avut loc în martie, timpul era cald pentru această perioadă – 17°C. Au fost identificați 52 de indivizi din 7 specii: *M. daubentonii* 71,15 %, *M. dasycneme* 13,47%, *Rh. hipposideros* 5,77%, *M. mystacinus* 3,85%, *M. bechsteinii* 1,92%, *P. auritus* 1,92% și *E. serotinus* 1,92%, (fig. 3.2.6). Un individ de *M. mystacinus* a fost colectat și studiat, era mascul

adult și a fost inelat pe brațul drept (inel cu numărul MD 000068). A fost colectat un individ *M. dasycneme* – mascul adult inelat pe brațul drept (inel nr. MD000074).

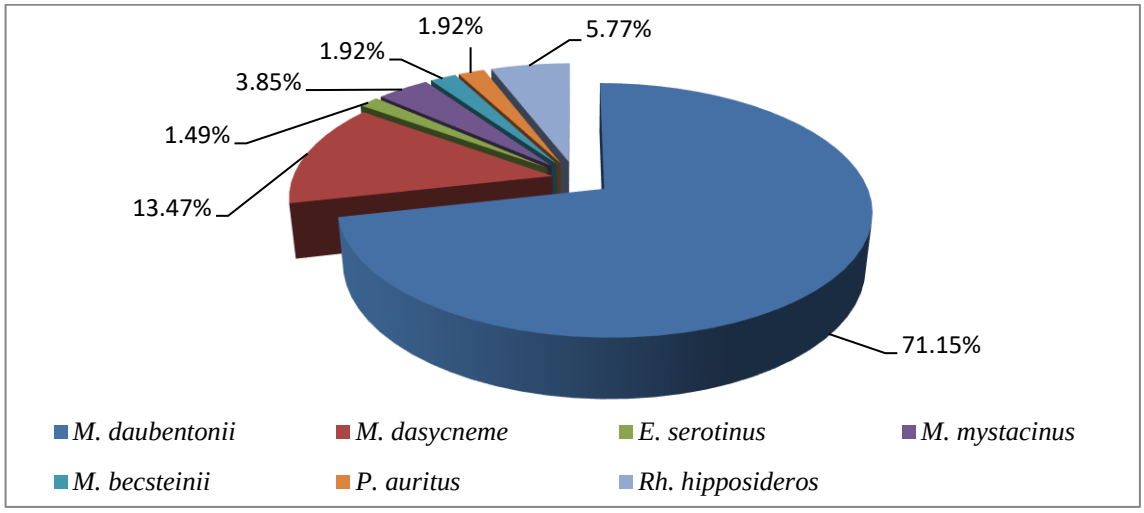


Figura 3.2.6. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2016

În anul 2017 studiul s-a efectuat la sfârșitul lunii martie, temperatura afară era 20°C, cer senin cu vânt slab. La cca 30 m de la intrare s-a înregistrat temperatura de 14,2°C și umiditatea de 80%. Au fost înregistrați 50 de indivizi din 7 specii. Specia dominantă a fost *M. daubentonii* 50%, urmată de *M. dasycneme* 22%, *M. bechsteinii* 12%, *Rh. hipposideros* 10%, *M. blythii* 2%, *M. mystacinus* 2% și *P. austriacus* 2% (fig. 3.2.7)

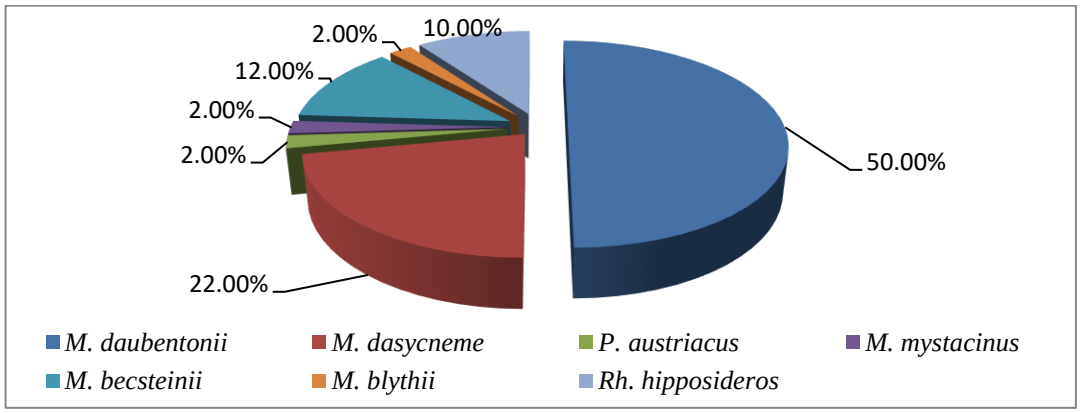


Figura 3.2.7. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2017

În anul 2018, studiu au avut loc la sfârșitul lunii februarie. În total au fost identificați 71 de indivizi din 8 specii: *M. daubentonii* 45,07%, *Rh. hipposideros* 22.54%, *M. dasycneme* 14,08%, *M. bechsteinii* 9,86%, *E. serotinus* 4,23%, *M. blythii* 1,41%, *M. mystacinus* 1,41% și *P. auritus* 1,41% (fig. 3.2.8). Au fost colectați 2 indivizi ai speciei *E. serotinus* – erau 2 femele cu greutatea de 21,7 g și 22 g, care se încadrează în normele fiziologice ale speciei pentru sfârșitul perioadei de hibernare. La specia *M. bechsteinii* au fost colectați 3 indivizi pentru măsurări, primul a fost un

mascul adult de 8,4 g, care a fost inelat pe brațul drept (in. nr. MD000069). Al doilea și al treilea indivizi erau femele adulte una din care cântărea 10,5 g și a fost inelată pe brațul stâng (in. nr. MD000071). Un individ de *M. dasycneme* a fost colectat, era mascul adult de 15,6 g și a fost inelat pe brațul drept (in. nr. MD000079).

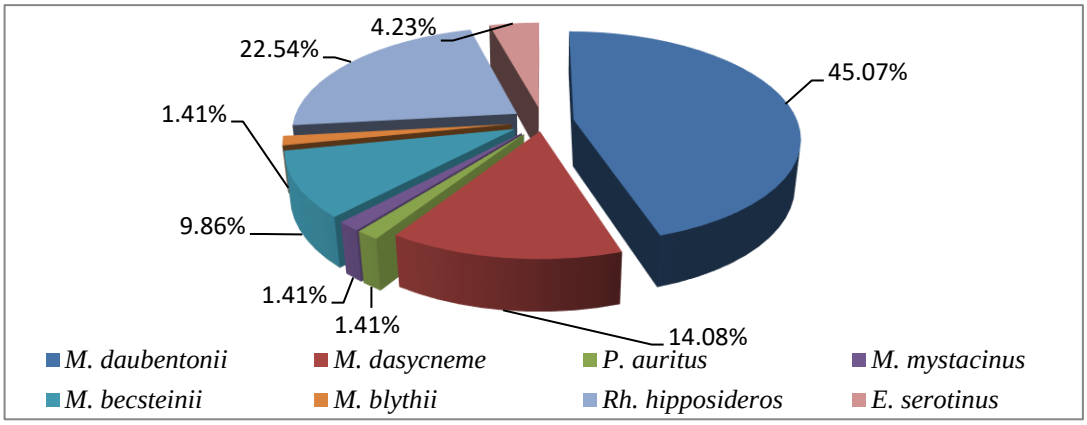


Figura 3.2.8. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în februarie 2018

Cercetările din anul 2019 au avut loc în a treia decadă a lunii martie. Primii indivizi au fost observați la 20 m de la intrare, la 100 m de la intrare temperatura era de 11,9°C și umiditatea de 85%. Au fost înregistrați 33 de indivizi din 6 specii: *M. daubentonii* 63%, *Rh. hipposideros* 15%, *M. bechsteinii* 10%, *M. dasycneme* 7%, *M. blythii* 3% și *P. auritus* 2% (fig. 3.2.9). Efectivul este relativ mic din cauza că în această perioadă chiroptere părăsesc adăposturile în căutarea celor temporare pentru sezonul cald.

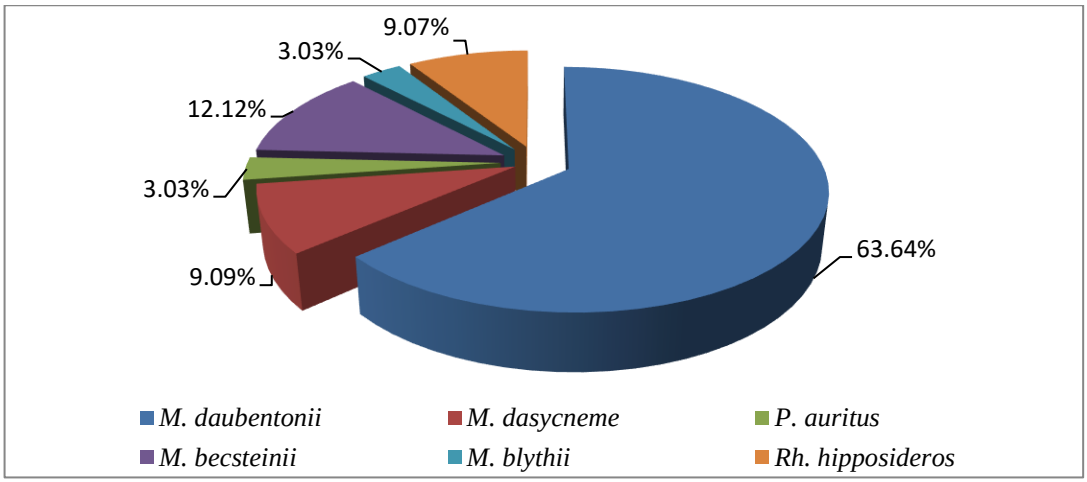


Figura 3.2.9. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2019

În anul 2021 cercetările a fost efectuate la sfârșitul perioadei de hibernare, în luna martie. Majoritatea chiropterelor ca și în anii precedenți au fost găsite la adâncimea de 20-100 m, iar la adâncimea maximă, a fost înregistrată numai specia *Rh. hipposideros*. Au fost identificați 30 de

indivizi din 6 specii: *Myotis daubentonii* 60%, *M. bechsteinii* 20%, *Plecotus austriacus* și *M. dasycneme* 6,67%, *P. auritus* și *Rh. hipposideros* 3,33% (fig. 3.2.10).

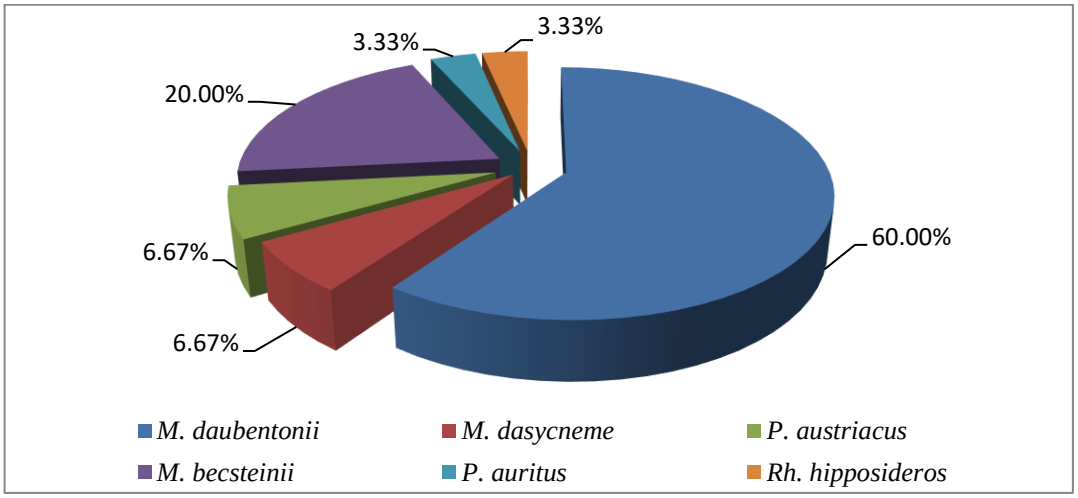


Figura 3.2.10. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în martie 2021

În anul 2022 monitorizarea a fost efectuată la sfârșitul lunii februarie, când lilieci încă erau în starea de hibernare. În total a fost înregistrați 45 de indivizi din 9 specii: *Myotis daubentonii* 51,1%, *M. bechsteinii* 13,33%, *M. dasycneme* 11,1%, *Plecotus austriacus*, *P. auritus* și *Rh. hipposideros* 6.67%, *E. serotinus* și *M. mystacinus* 2,22% (fig. 3.2.11).

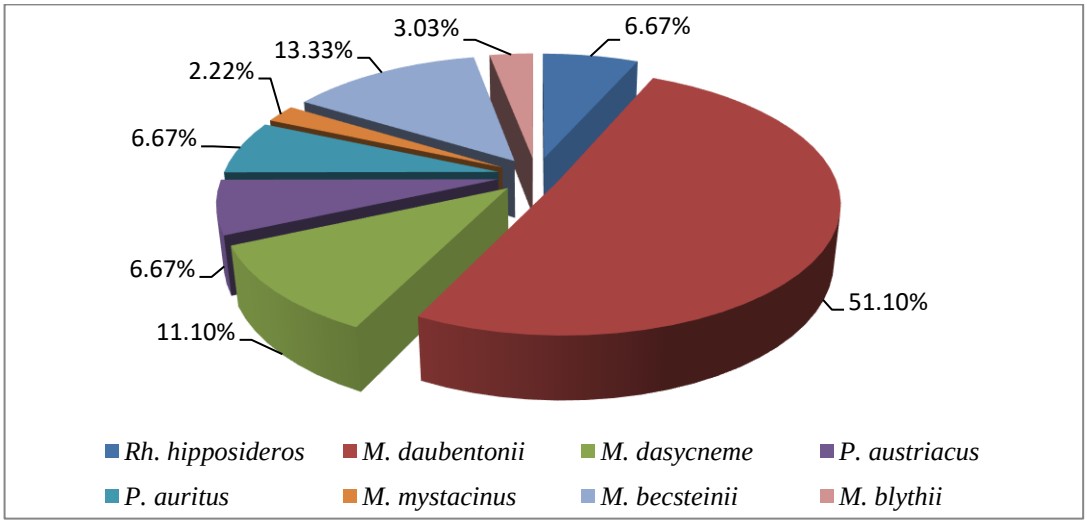


Figura 3.2.11. Structura comunităților de lilieci în minele de la Cricova I în februarie 2022

Specia dominantă, care a fost întâlnită în număr mai mare pe parcursul 9 ani de studiu a fost *M. daubentonii*, care a reprezentat 45% - 71%, urmat de *M. dasycneme* cu abundența de 6% - 30%. Deoarece aceste specii preferă biotopurile acvatice, proporția lor ridicată în minele Cricova se explică prin proximitatea râului Ichel. A treia specie cea mai abundentă a fost *Rhinolophus hipposideros*, urmat de M. *bechsteinii* și *M. mystacinus*. Liliecii genului *Plecotus* sp. au constituit 2-6% din comunitate, în timp ce *M. blythii* și *Eptesicus serotinus* au fost găsiți doar în unii ani într-

un număr redus. În majoritatea cazurilor indivizii au fost găsiți solitar, rareori în grupuri mici de 3-5 indivizi. Cercetările anterioare demonstrează faptul că, în minele de la Cricova era o diversitate mai mare a chiropterelor de 11 specii cu efective numerice mici, cea mai răspândită specie fiind *Rh. hipposideros* [124]. În prezent, au fost înregistrate 9 specii de lilieci cu efective numerice scăzute. Toate speciile, cu excepția *E. serotinus*, sunt incluse în Cartea Roșie ed. III cu diferite categorii de raritate [11]. Dominanța în adăpostul dat este constituită din speciile genului *Myotis*, care reprezintă peste 80%. Deși diversitatea totală este destul de mare, unele specii nu au fost observate în toți anii de studiu, spre exemplu *M. blythii*, care este dominantă în zona de nord a Republicii Moldova, se întâlnește mai rar în zona de centru și fost înregistrată doar de câteva ori cu o abundență relativă de până la 3%. În total au fost identificați 423 de lilieci din 9 specii.

Cricova II. Un sit nou de hibernare a liliecilor lângă Cricova a fost găsit și studiat pentru prima dată în februarie 2022. Minele sunt situate în apropierea cramelor și au coordonatele 47.150 N 28.863 E, sunt amplasate la distanța de cca 1 km de la complexul de mine Cricova I la altitudinea 90 m, au fost săpate mecanic, au 5 intrări, dintre care 2 sunt blocate, tavanul are intre 2 m si 2,5 m înălțime si este format din fisuri longitudinale de 7-15 cm lățime [12, 73, 88, 91, 97].

În acest sit au fost înregistrate 5 specii de lilieci dintre care specie dominantă a fost *Myotis daubentonii* cu aproximativ 62%. Liliacul cu urechi lungi *M. bechsteinii* a avut o abundență de 20%, liliac de apă *M. dasycneme* și ambele specii de lilieci cu urechi lungi *Plecotus austriacus* și *P. auritus* au avut abundențe scăzute similare de mai puțin de 7%, iar liliacul mic cu potcoavă *Rhinolophus hipposideros* avea abundența de 3% (fig. 3.2.12). Ca și în minele de la Cricova I dominanța aparține speciei *Myotis daubentonii*, restul speciilor a fost găsit în număr redus [73,97].

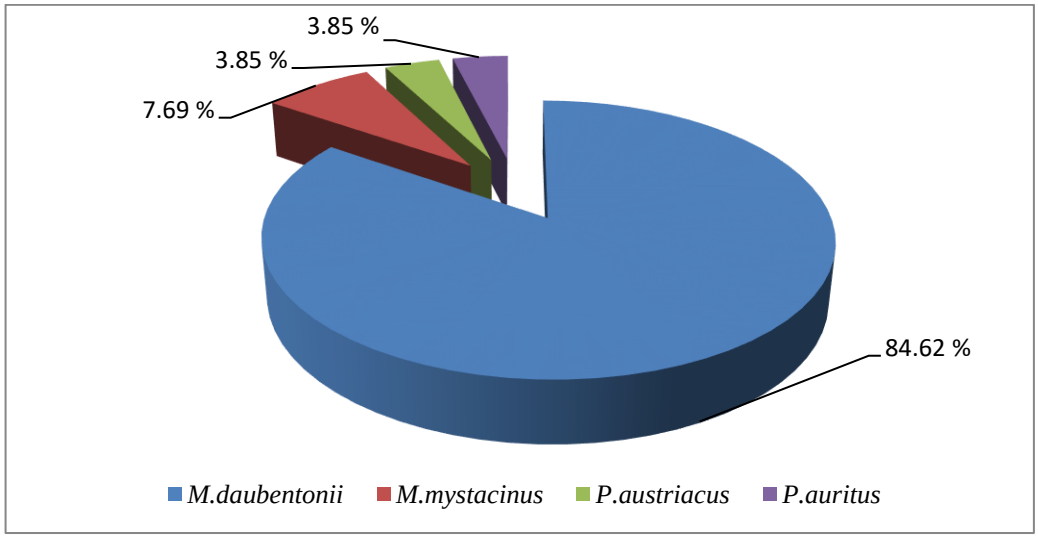


Figura 3.2.12. Structura comunităților de lilieci în minele abandonate de la Cricova II

Goianul Nou. Minele părăsite de la Goianul Nou sunt situate în apropierea or. Chișinău la distanța de cca 7 km de minele de la Cricova. Acesta reprezintă un adăpost subteran pentru

chiroptere în perioada activă, cât și în perioada de hibernare. Este o zonă puțin influențată de activitatea umană, îndepărtată de localități, fiind înconjurată de fâșii forestiere cu desișuri.

La mijlocul primăverii în aprilie 2016 în minele de la Goianul Nou au fost identificate 4 specii de lilieci: *M. daubentonii* 36,36%, *M. bechsteinii* 36,36%, *Rh. hipposideros* 18,18% și *M. mystacinus* 9,10%. S-a înregistrat un efectiv numeric mic cu o diversitate relativ mică, deoarece primăvara a fost cu temperaturi ridicate, fenomen ce a sporit trezirea din hibernare a liliecilor și navetele între adăposturile de hibernare și cele de vară.

În anul 2020 cercetările au avut loc la mijlocul lunii septembrie. Temperatura afară era de 25°C dar în interior de 18°C umiditatea 65%. Au fost identificați 35 de lilieci din 6 specii *E. serotinus* 40%, *M. daubentonii* 37%, *M. bechsteinii* 8%, *M. dasycneme* și *P. auritus* cu câte 6% și *M. myotis* 3%. Toți liliecii au fost găsiți solitari aproape de intrarea în mină cu excepția câtorva indivizi, localizați mai în adâncime la cca 70-80 m (fig. 3.2.13) [50, 73, 97].

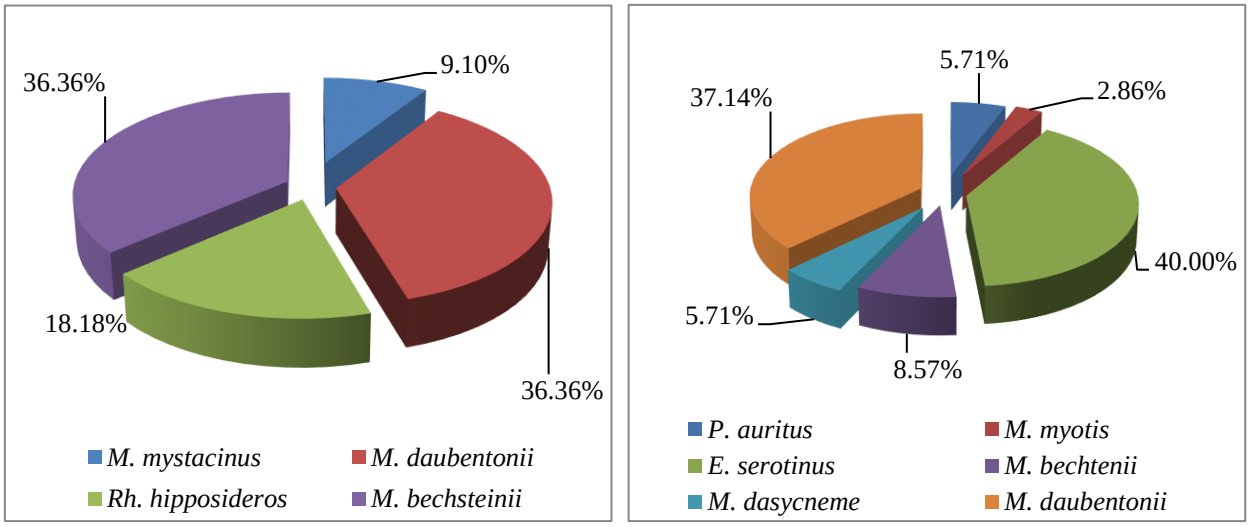


Figura 3.2.13. Structura comunităților de chiroptere în minele de la Goianul Nou în aprilie 2016 (stânga) și septembrie 2020 (dreapta)

Cei mai numeroși au fost indivizii speciei *E. serotinus* în 2020, care în 2016 nu au fost identificați. Se observă o diversitate mai mare toamna în septembrie, când are loc pregătirea de hibernare comparativ cu perioada de primăvara de după hibernare, când liliecii dispersează în alte adăposturi de vară sau de reproducere.

Goian. Studiile în minele de la Goian au fost efectuate la sfârșitul perioadei de hibernare, în prima decadă a lunii martie. Numărul total de indivizi a fost destul de mic, datorită suprafeței reduse a minelor, fiind înregistrate doar 2 specii, cu câte un individ din fiecare: *Myotis mystacinus* și *Plecotus austriacus*. Ambele specii sunt listate în Cartea Roșie ediția III, a R. Moldova [11].

Trebuie menționată prezența speciilor critic periclitate *M. myotis* (Goianul Nou) și *M. bechsteinii* (Cricova și Goianul Nou) pe teritoriul mun. Chișinău. Înregistrările lor demonstrează

că multe specii de lilieci, inclusiv rare, au găsit condiții favorabile pentru hibernare și hrănire în ecosistemele puternic antropizate. Totuși, după amplasare și gradul de perturbare aceste tipuri de ecosisteme sunt mult mai puțin afectate de activitatea antropică, în multe privințe fiind similare cu adăposturile subterane naturale [46, 73, 94, 97].

Astfel, în perioada de hibernare și activă au loc modificări calitative și cantitative ale comunităților de chiroptere în ecosistemele urbane ale mun. Chișinău. Cele mai importante locuri de hibernare a liliecilor în zona urbană sunt minele de calcar abandonate, clădirile vechi cu spații favorabile pentru adăpostirea liliecilor, cu temperatură și umiditate relativ constante, precum podurile caselor, crăpăturile în pereți, balcoane. În multe țări ale Europei s-a constatat că multe specii de lilieci hibernează în clădiri, cel mai probabil din cauza în interiorul construcțiilor, inclusiv cele abandonate, temperaturile rareori ating valori negative, transformându-le în locuri ideale de hibernare pentru lilieci în habitatele urbane [52, 99, 104, 109, 152].

Pentru speciile de pădure, în special cele ale gen. *Pipistrellus*, este favorabilă prezența biotopurilor forestiere cu copaci bătrâni, scorburoși, reprezentate de parcurile urbane și rămășițele pădurilor naturale din împrejurimile municipiului. De exemplu, speciile de pădure *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus* și *Vespertilio murinus,* utilizează clădirile în calitate de adăpost fapt semnalat și în alte regiuni [99, 111]. În perioada activă, când speciile de lilieci vânează insecte, ecosistemele urbane oferă condiții favorabile pentru dezvoltarea unei baze trofice bogate.

3.3 Particularitățile ecologice ale speciilor de chiroptere în mediul urban și rural

În raza orașului Chișinău și în minele din localitățile rurale ale municipiului, au fost identificați în total 15 specii de chiroptere cu un efectiv total de 1837 de indivizi (tab.3.3.1). Trebuie de menționat că în parcurile municipale a orașului Chișinău, în spații deschise, indivizii au fost înregistrați în orele de activitate în zilele când timpul a fost favorabil, temperatura mediului de 26 - 29ºC, fără vânt și ploi. De regula, activitatea liliecilor pe parcursul verii se începe în jur de orele 21:00 - 22:00 seara, după apusul soarelui și se prelungește până la miezul nopții (unele specii, de ex. *Vespertilio murinus,* vânează toată noaptea). Pornirea activității de vânat diferă în dependența de specie: speciile *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus* încep să vâneze devreme, deseori înainte de apusul soarelui, cât încă este lumina zilei; speciile: *Myotis daubentonii, M. dasycneme, M. mystacinus, Pipistrellus pipistrellus* și *P. pygmaeus* încep să vâneze devreme, peste scurt timp după apusul soarelui, în amurg; speciile: *Pipistrellus kuhlii, Plecotus* sp., *Vespertilio murinus* încep să vâneze la lăsarea nopții. Indivizii au fost înregistrați la începutul perioadei de activitatea trofică, atunci când este posibilă determinarea speciei nu doar cu ajutorul ultrasunetului, ci și vizual: prin modul de zbor și prin caracteristicile morfologice, care pot fi observate în timpul zborului. Astfel, numărul indivizilor înregistrați nu reprezintă numărul total de indivizi într-un

anumit ecosistem. De exemplu, în parcuri deseori este auzibilă activitatea liliecilor în scorburi. După determinarea sunetelor sociale și după activitatea liliecilor în jurul copacilor se poate de confirmat prezența anumitei specii în habitat, dar acest fapt nu permite înregistrarea numărului total de indivizi a acestei specii și nici speciilor asociate care pot fi prezente în acest adăpost (într-o anumită scorbură).

Reieșind din acest fapt, o parte de date, despre efectivului speciilor de lilieci în regiunea urbană (orașul Chișinău) sunt bazate pe determinarea doar a indivizilor în zbor, detectate cu ajutorul descifrării ultrasunetelor și observațiilor vizuale. Altă parte - sunt date bazate pe colectări propriu zise ale indivizilor din construcțiile umane (clădiri), ceea ce confirmă activitatea unor specii de lilieci în regiunea urbană. A treia parte de date, la fel sunt bazate pe colectări și determinarea morfologică a speciilor, dar, în mediul rural, unde influența antropică este mai slabă. Aceste date au fost colectate în perioada de hibernare, când liliecii încă nu sunt activi, și se poate de observat o diversitate mare de specii.

Tabelul 3.3.1. Efectivul speciilor de lilieci semnalate în municipiul Chișinău

№	Locul / Specia	Clădiri	La izvor	Dendrariu	Valea Morilor	Valea Trandafirilor	Gradina Botanica	Râșcani- Ciocana	Cricova I	Cricova II	Goian	Goianul Nou	Total
1	*Rhinolophus hipposideros*	-	1	2	4	6	3	5	47	-	-	2	70
2	*Pipistrellus kuhlii*	7	10	8	3	3	5	2	-	-	-	-	38
3	*Pipistrellus pipistrellus*	1	7	16	12	9	7	8	-	-	-	-	60
4	*Pipistrellus pygmaeus*	-	8	6	-	-	5	2	-	-	-	-	21
5	*Myotis daubentonii*	-	9	18	21	12	2	9	273	22	-	27	393
6	*Myotis dasycneme*	-	2	-	1	3	-	1	60	-	-	2	69
7	*Myotis mystacinus*	-	-	-	-	-	-	-	16	-	1	1	18
8	*Myotis bechsteinii*	-	-	-	-	-	-	-	50	6	-	12	68
9	*Myotis blythii*	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	5
10	*Myotis myotis*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9
11	*Eptesicus serotinus*	5	7	10	12	11	5	16	6	-	-	14	86
12	*Plecotus auritus/austriacus*	4	7	18	14	7	4	9	16	1	1	2	83
13	*Plecotus auritus*	-	-	-	-	-	-	-	11	1	-	2	14
14	*Vespertilio murinus*	3	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	7
15	*Nyctalus noctula*	654	12	68	59	55	10	38	-	-	-	-	896
Total indivizi		674	63	146	126	109	41	91	482	30	2	73	**1837**
Total specii		6	9	8	8	9	8	10	9	4	2	10	

În total, pe întreg teritoriul municipiului Chișinău cei mai numeroși au fost indivizii din specia *Nyctalus noctula* – 896, urmată de *Myotis daubentonii* – 393 de indivizi, *Eptesicus serotinus* – 86 și *Plecotus auritus/austriacus* – 83 indivizi. Celelalte specii au un efectiv numeric care nu depășește 50 de indivizi, iar speciile periclitate și critic periclitate *Myotis myotis, M. blythii, M.*

bechsteinii, Plecotus auritus, Vespertilio murinus au fost reprezentate de un număr mic – până la 20 indivizi.

Predilecția biotopică. Reieșind din datele colectate a fost evaluată predilecția biotopică pentru fiecare specie de lilieci înregistrată în mun. Chișinău, adică preferința pe care o manifestă anumită specie fața de un anumit habitat sau biotop, în funcție de particularitățile acestuia.

Toate speciile au predilecție negativă pentru clădiri, cu excepția *Vespertilio murinus*, care este indiferentă și *Nyctalus noctula* cu predilecție semnificativă pentru diverse construcții (tab. 3.3.2). Specia *N. noctula* este frecvent întâlnită în oraș și deseori utilizează în scop de adăpost construcțiile umane, în care se instalează în grupuri de la câțiva indivizi până la câteva sute. *Rhinolophus hipposideros* are predilecție semnificativă doar pentru minele Cricova I și Grădina Botanică, fiind indiferentă față de alte ecosisteme urbane. *Pipistrellus kuhlii* și *P. pygmaeus* au predilecție semnificativă pentru majoritatea parcurilor urbane, iar *P. pipistrellus* – pentru toate zonele verzi. Speciile gen. *Myotis* au predilecție semnificativă pentru adăposturile subterane similare celor naturale, reprezentate de mine de calcar. *Eptesicus serotinus* are predilecție semnificativă pentru spațiile verzi ale orașului și pentru minele Goianul Nou. *Plecotus austriacus* și *P. auritus* au predilecție semnificativă pentru majoritatea parcurilor urbane și pentru minele din suburbii. *Vespertilio murinus* este o specie critic periclitată cu preferințe semnificative doare pentru unele parcuri mari din raza urbană.

Tabelul 3.3.2. Indicele predilecției biotopice a speciilor de lilieci în municipiul Chișinău

Specia \ Locul	Clădiri	La izvor	Dendrariu	Valea Morilor	Valea Trandafirilor	Gradina Botanica	Râșcani- Ciocana	Cricova I	Cricova II	Goianul Nou
Rhinolophus hipposideros	-1.00	-0.42	-0.49	-0.10	0.20	0.32	0.19	0.70	-1.00	-0.17
Pipistrellus kuhli	-0.44	0.82	0.51	0.08	0.15	0.74	0.03	-1.00	-1.00	-1.00
Pipistrellus pipistrellus	-0.94	0.58	0.62	0.54	0.47	0.71	0.49	-1.00	-1.00	-1.00
Pipistrellus pygmaeus	-1.00	0.89	0.64	-1.00	-1.00	0.86	0.34	-1.00	-1.00	-1.00
Myotis daubentonii	-1.00	-0.20	-0.29	-0.13	-0.33	-0.63	-0.38	0.73	0.56	0.28
Myotis dasycneme	-1.00	-0.09	-1.00	-0.67	-0.16	-1.00	-0.56	0.90	-1.00	-0.16
Myotis mystacinus	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.91	-1.00	0.17
Myotis bechsteinii	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.77	0.71	0.68
Myotis blythii	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.27	-1.00	1.00
Myotis myotis	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00
Eptesicus serotinus	-0.80	0.45	0.24	0.41	0.43	0.48	0.65	-0.63	-1.00	0.67
Plecotus auritus/austriacus	-0.84	0.44	0.52	0.47	0.19	0.38	0.40	0.82	0.64	0.60
Vespertilio murinus	0.13	-1.00	-1.00	-1.00	0.84	-1.00	0.52	-1.00	-1.00	-1.00
Nyctalus noctula	0.65	-0.45	-0.03	-0.02	0.02	-0.34	-0.08	-1.00	-1.00	-1.00

Notă: 0,31-1 – predilecție semnificativă (verde), -0,3-0,3 indiferența față de biotop (albastru), -0,31 și -1 lipsa predilecției pentru anumit biotop (roșu)

Speciile *Pipistrellus pipistrellus, P. kuhlii, P. pygmaeus, Vespertilio murinus* au fost înregistrate în parcuri, preferă habitate forestiere și deseori utilizează construcțiile umane în scop de adăpost temporar, dar nu utilizează minele pentru adăpostire. Speciile *Rhinolophus hipposideros, Myotis mystacinus, M. bechsteinii, M. myotis, M. blythii* sunt specii troglofile, care se adăpostesc în mine, se întâlnesc rar în zona puternic antropizată, sunt sensibile la factorii antropici și aleg habitatele similare celor naturale de la marginea municipiului. Speciile *M. bechsteinii* și *M. myotis* sunt critic periclitate [11], fiind înregistrate numai în câteva situri din partea de centru a republicii.

Abundența și frecvența speciilor. Cea mai abundentă specie în ecosistemele urbane a fost *Nyctalus noctula* cu 48,78% și cu frecvența de 63,64%.

Cea mai mare abundență a acestei specii a fost stabilită în adăposturile antropice (clădiri) și nu a fost identificată în adăposturi rurale (tab. 3.3.3).

Tabelul 3.3.3. Abundența relativă, frecvența și semnificația ecologică a speciilor de lilieci din ecosistemele municipiul Chișinău (%)

Locul / Specia	Clădiri	La izvor	Dendrariu	Valea Morilor	Valea Trandafirilor	Gradina Botanica	Râșcani- Ciocana	Cricova I	Cricova II	Goian	Goianul Nou	**Frecvența**	**Abundența totală**	**Semnificație ecologică**
Rhinolophus hipposideros	0	1.59	1.37	3.17	5.50	7.32	5.49	9.75	0	0	2.74	**72.73**	**3.81**	**2.77**
Pipistrellus kuhlii	1.04	15.87	5.48	2.38	2.75	12.20	2.20	0	0	0	0	**63.64**	**2.07**	**1.32**
Pipistrellus pipistrellus	0.15	11.11	10.96	9.52	8.26	17.07	8.79	0	0	0	0	**63.64**	**3.27**	**2.08**
Pipistrellus pygmaeus	0	12.70	4.11	0	0	12.20	2.20	0	0	0	0	**36.36**	**1.14**	**0.42**
Myotis daubentonii	0	14.29	12.33	16.67	11.01	4.88	9.89	56.64	73.33	0	36.99	**81.82**	**21.39**	**17.50**
Myotis dasycneme	0	3.17	0	0.79	2.75	0	1.10	12.45	0	0	2.74	**54.55**	**3.76**	**2.05**
Myotis mystacinus	0	0	0	0	0	0	0	3.32	0	50	1.37	**27.27**	**0.98**	**0.27**
Myotis bechsteinii	0	0	0	0	0	0	0	10.37	20.00	0	16.44	**27.27**	**3.70**	**1.01**
Eptesicus serotinus	0.74	11.11	6.85	9.52	10.09	12.20	17.58	1.24	0	0	19.18	**81.82**	**4.68**	**3.83**
Plecotus auritus /austriacus	0.59	11.11	12.33	11.11	6.42	9.76	9.89	3.32	3.33	50	2.74	**100**	**4.52**	**4.52**
Plecotus auritus	0	0	0	0	0	0	0	2.28	3.33	0	2.74	**36.36**	**0.76**	**0.28**
Vespertilio murinus	0.45	0	0	0	2.75	0	1.10	0	0	0	0	**27.27**	**0.38**	**0.10**
Nyctalus noctula	97.03	19.05	46.58	46.83	50.46	24.39	41.76	0	0	0	0	**63.64**	**48.78**	**31.04**
Myotis blythii	0	0	0	0	0	0	0	0.62	0	0	2.74	**18.18**	**0.27**	**0.05**
Myotis myotis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.33	**9.09**	**0.49**	**0.04**

Următoarea specie care a fost întâlnită în toate ecosistemele cu un efectiv relativ mare este *Myotis daubentonii* cu abundența de 21,39% și cu frecvența de 81,82%. O abundență mare au avut și specii: *Eptesicus serotinus* 4,68 % cu frecvența de 81,82%, fiind întâlnită în 9 din cele 11 situri de cercetare și *Plecotus* sp. cu abundența 4,52% și frecvența 100%, acest gen fiind prezent într-un număr mic, dar în toate ecosistemele cercetate.

Trebuie de menționat că speciile acestui gen nu pot fi diferențiate vizual de la distanța, și nici prin ultrasunete cu detectorul heterodin. În mine, unde a fost posibilă determinarea caracteristicilor morfologice a fost efectuată și identificarea exactă a speciilor. Celelalte specii au o abundență mai mică, cuprinsă între 0,27% și 3,81%, însă cu o frecvență relativ mare, așa ca speciile: *Rh. hipposideros* cu o frecvență de 72,73%, *Pipistrellus pipistrellus* și *P. kuhlii* 63,64%, *Myotis dasycneme* 54,55%. Speciile periclitate și critic periclitate *M. myotis, M. blythii* și *M. bechsteinii* au înregistrat cea mai redusă frecvență, cuprinsă între 9,09% și 27,27%, fiind semnalate doar în unele adăposturi subterane similare celor naturale (tab. 3.3.3).

Indicele adaptării antropice. Practic toate habitatele în municipiul Chișinău utilizate de lilieci, sunt antropizate sau au proveniența antropogenă. Intensitatea și frecvența utilizării acestor habitate de către lilieci indică gradul de adaptare a chiropterelor la schimbările antropice ale mediului. Conform indicelui de adaptare antropică toate speciile de lilieci din zona urbană și suburbană s-au repartizat în 5 grupe, care denotă diferit grad de adaptare la mediul puternic antropizat (fig. 3.3.1).

În primul grup indicele adaptării antropice este cel mai ridicat și are valoarea de 8,69. Grupul include 2 specii *Nyctalus noctula* și *Eptesicus serotinus*, cele mai abundente și răspândite specii, care folosesc frecvent adăposturile urbane și se întâlnesc preponderent în clădiri.

Al doilea grup cu valori ale indicelui de 8,0 include trei specii din genul *Pipistrellus*: *P. pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii*. Aceste specii preferă pentru adăpost construcțiile umane, dar sunt specii primar silvicole și se întâlnesc în clădiri solitar și ocazional.

Al 3-lea grup are indicele 7,69 și include 3 specii de lilieci: *Myotis daubentonii, M. dasycneme* și *Vespertilio murinus*. Indivizii acestor specii hidrofile au fost înregistrați preponderent în zbor, lângă bazinele acvatice, dar preferă să se adăpostească solitar sau în grupuri mici în adăposturi subterane stâncoase sau în fisurile clădirilor. Doar *Vespertilio murinus* pătrunde ocazional în locuințele umane, dar este o specie agresivă.

Al 4-lea grup cu indicele de 7,4 include cele 2 specii ale genului *Plecotus*: *P. auritus* și *P. austriacus* care în zbor sunt deseori înregistrate în zonele verzi printre copaci și pătrund foarte rar în clădiri. De obicei, evită contactul cu oameni și folosește în scopuri de adăpost scorburile sau crăpăturile din copaci.

Al 5-lea grup are indicele cel mai mic al adaptării antropice – 7,14 și include speciile: *Rh. hipposideros, M. myotis, M. blythii. M. mystacinus* și *M. bechsteinii.* Indivizii acestui grup preferă un mod de viață foarte ascuns și în marea parte au fost înregistrați în minele de calcar din zona rurală. Reprezentanții acestui grup sunt specii rare care evită contactul cu oameni și sunt foarte sensibili la factorul de deranj.

Speciile *Nyctalus noctula* și *Eptesicus serotinus* au fost clasificate ca specii cu tendință de antropofilie, speciile din grupurile 2, 3 și 4 au fost considerate ca specii neutre, iar speciile din grupul 5 cu cel mai mic indice de adaptare antropică au fost atribuite categoriei antropofobe.

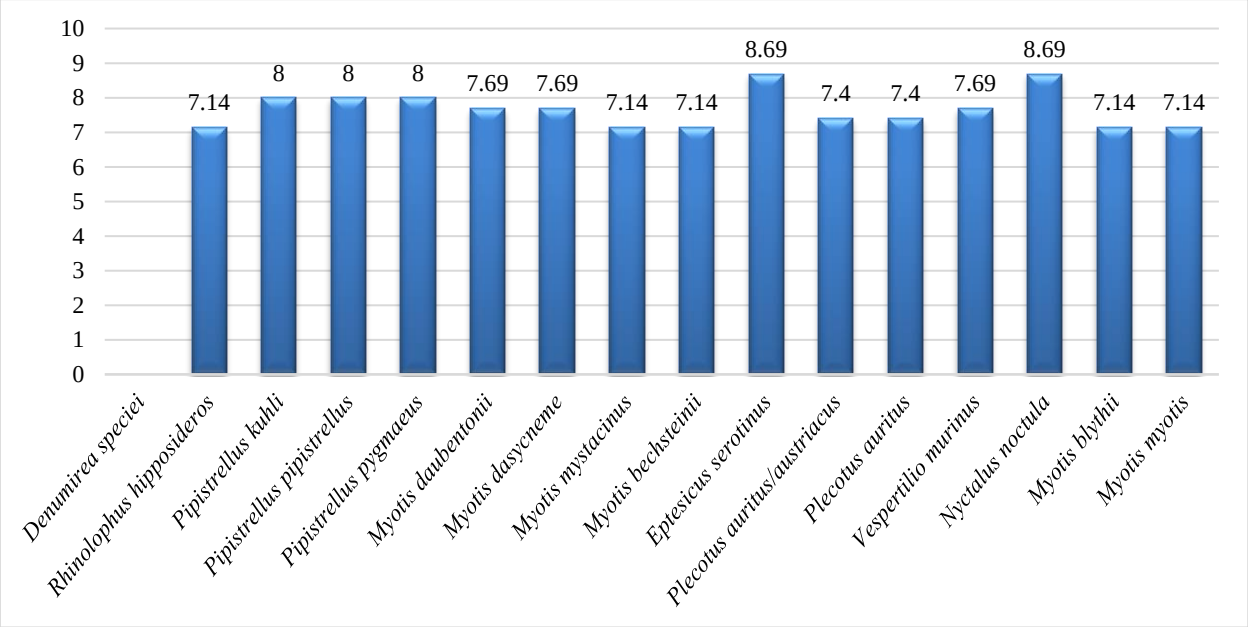


Figura 3.3.1. Indicele adaptării antropice a speciilor de lilieci din municipiul Chișinău (%)

Similaritatea adăposturilor. În urma datelor acumulate s-a efectuat analiza similarității comunităților de lilieci din municipiul Chișinău, care depinde de abundența fiecărei specii, diversitatea și numărul total al indivizilor identificați în fiecare ecosistem. Indicele de similaritate Bray-Curtis a fost utilizat pentru gruparea siturilor similare. Analiza cluster demonstrează gradul de similaritate dintre siturile cercetate din diferite regiuni ale municipiului cu diferite condiții biotice și abiotice care determină efectivul numeric al chiropterelor și prezența sau lipsa lor (fig. 3.3.2).

Conform analizei clusterului ierarhic observăm că unele adăposturi sunt similare între ele după structura calitativă și cantitativă a comunităților de chiroptere, datorită faptului că condițiile biotice și abiotice cum sunt umiditatea, prezența zonelor forestiere, bazinelor acvatice, factorii de deranj, recreaționali etc. sunt diferite în fiecare sit aparte.

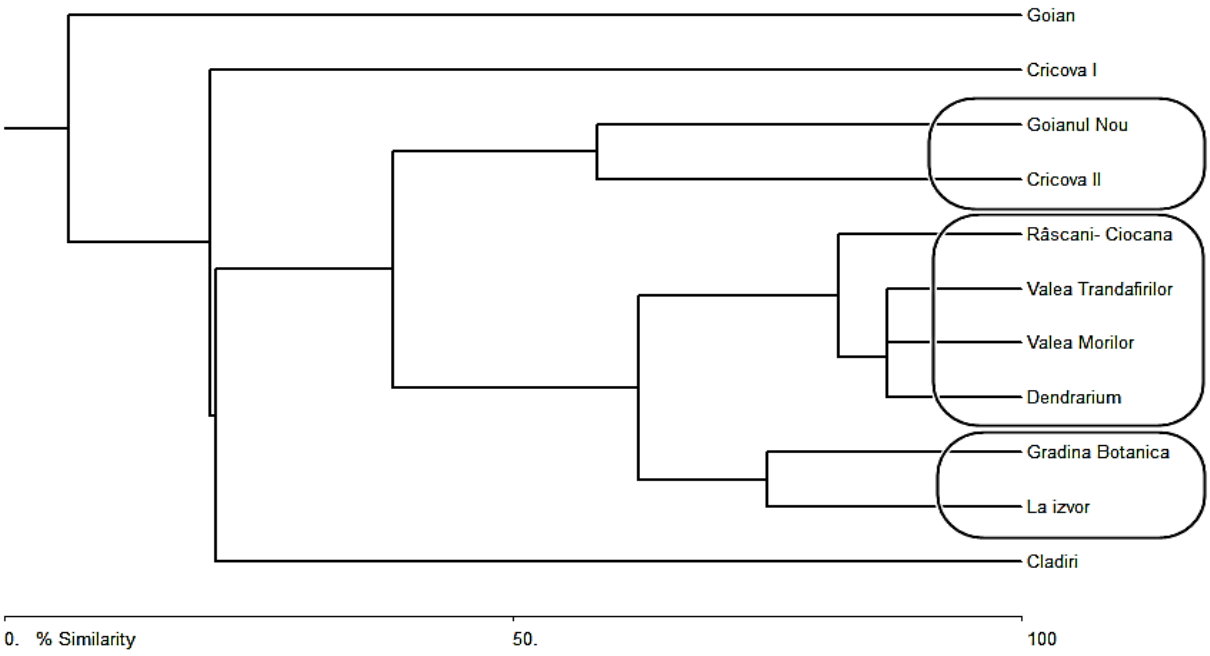


Figura 3.3.2. Dendrograma similarității comunităților de lilieci în siturile cercetate din municipiul Chișinău

Astfel, comunitățile de chiroptere din parcurile urbane s-au grupat în 2 clustere: unul este format de parcurile Râșcani-Ciocana, valea Morilor, Valea Trandafirilor și Dendrariu, al doilea a reunit Grădina Botanică și parcul La Izvor. Aceste ecosisteme prezintă un grad mare de similaritate a comunităților de lilieci – între 63,04% și cca 87%. Între parcurile Valea Morilor și Valea Trandafirilor s-a stabilit o similaritate de 86,81%, între Valea Trandafirilor și Dendrariu – 86,76%, între Dendrariul și parcul Râșcani-Ciocana – 82%. În aceste situri s-au înregistrat comunități similare, formate preponderent din specii dendrofile, care își desfășoară activitatea printre copaci, și cele hidrofile care vânează insectele de pe suprafața bazinelor acvatice amenajate în parcuri. Clădirile sunt separate de celelalte situri urbane cu care au o similaritate de doar 21%, fiind specifice prin structura cantitativă și calitativă a comunităților.

Adăposturile subterane Cricova II și Goianul Nou au format un cluster separat cu similaritatea de 58,25%, pentru că aceste situri au suprafețe relativ mici au avut un număr redus de indivizi în perioadele de studiu, cu aceleași specii dominante. Minele Cricova I și Goian sunt cel mai puțin similare după structura comunităților cu celelalte situri – sub 20%. Datorită amplasării ecosistemelor acvatice și forestiere din preajma siturilor, comunitățile de lilieci care le populează sunt troglofile, au preferințe comune pentru hrană și adăpost.

Diversitatea speciilor de lilieci. Luând în considerație suprafața mică a teritoriului Republicii Moldova și modificarea permanentă a ecosistemelor sub influența factorilor antropici și climatici, diversitate speciilor de lilieci pe teritoriul țării este destul de mare. Dintre cele 21

specii semnalate până în prezent 15 specii au fost înregistrate în ecosistemele mun. Chișinău , ceea ce constituie peste 70% din chiropterofauna republicii [57]. Analiza diversității a fost efectuată conform indicilor: Shannon, Simpson, Margalef, Berger-Parker și Alpha. Aceste indicii au valori diferite în dependență de numărul de specii, efectivul indivizilor fiecărei specii, ponderea speciilor dominante, ponderea speciilor rare în fiecare ecosistem (tab. 3.3.4).

Indicele lui Shannon arată diversitatea comunităților de lilieci în raport cu numărul de indivizi identificați, care depinde și de repartizarea efectivului indivizilor pe specii. Spre exemplu, în Grădina Botanică a fost stabilit cel mai mare indice de 0,95, aici au fost înregistrate 8 specii cu efectivul numeric similar, iar în clădiri, deși au fost semnalate 6 specii, indicele este cel mai mic 0,099, deoarece abundența relativă a speciei dominante *Nyctalus noctula* este foarte mare – de cca 97%.

Tabelul 3.3.4. Indicii de diversitate a comunităților de lilieci în municipiul Chișinău

Locul / Index	Cladiri	La izvor	Dendrarium	Valea Morilor	Valea Trandafirilor	Gradina Botanica	Râscani-Ciocana	Cricova I	Cricova II	Goianul Nou
Shannon J'	0.099	0.936	0.792	0.761	0.755	**0.953**	0.768	0.656	0.56	0.778
Simpsons Diversity	**0.485**	0.278	0.315	0.317	0.32	0.279	0.305	0.339	0.385	0.3
Margaleff	4.949	7.781	6.468	6.665	6.871	8.681	7.146	5.218	**9.478**	7.513
Berger-Parker	**0.97**	0.19	0.466	0.468	0.505	0.244	0.418	0.566	0.733	0.37
Alpha	0.91	2.874	1.82	1.902	2.328	2.967	2.867	1.572	1.24	**3.136**

Indicele Simpson indică diversitatea prin prisma abundenței mari a unei singure specii în comunitate. După cum observăm, cel mai mare indice de 0.485 s-a determinat în clădiri, pentru că predomină cu o pondere mare specia *Nyctalus noctula*, iar cel mai mic indice de 0.278 – în parcul La Izvor, unde numărul de specii este mai mare, însă indivizii sunt repartizați relativ uniform și lipsește dominanța.

Indicele Margalef este un indice al bogăției speciilor care indică distribuția uniformă a indivizilor pe specii. Cele mai mari valori ale indicelui sa fost stabilite în minele de la Cricova II (9,478) și Grădina Botanică (8,681) – in aceste situri a fost înregistrat un număr mic de specii cu repartizarea uniformă a numărului de indivizi. În clădiri acest indice este cel mai mic, deoarece este prezentă dominanța semnificativă a unei singure specii.

Conform indicelui Berger-Parker, care se bazează pe mărimea și bogăția eșantionului, valori minime s-au înregistrat în parcul „La izvor” (0,19), iar indicele maxim – în clădiri (0,97), unde s-au colectat cei mai mulți indivizi.

Indicele Alpha indică efectivul indivizilor dominanți ai unei specii în raport cu efectivul celorlalți indivizi din alte specii și din alte situri. În minele de la Goianul Nou indicele are cea mai mare valoare de 3.136, aici s-a înregistrat cel mai mare număr de specii și 3-4 specii dominante. Cel mai mic indice este înregistrat în clădiri este de 0,91, undea a fost înregistrat cel mai mare număr de indivizi, însă o singură specie dominantă.

Semnificația ecologică. Habitatele urbane au condiții specifice create artificial, dar care oferă condiții favorabile pentru existența liliecilor: habitate silvice și acvatice, o diversitate mare de adăposturi naturale și artificiale și o mulțime de insecte, care însoțesc activitățile umane și reprezintă baza trofică a chiropterelor. Semnificația ecologică pentru fiecare speciile din ecosistemele urbane se încadrează în patru grupuri: constantă, caracteristică, accesorie și accidentală (fig. 3.3.3).

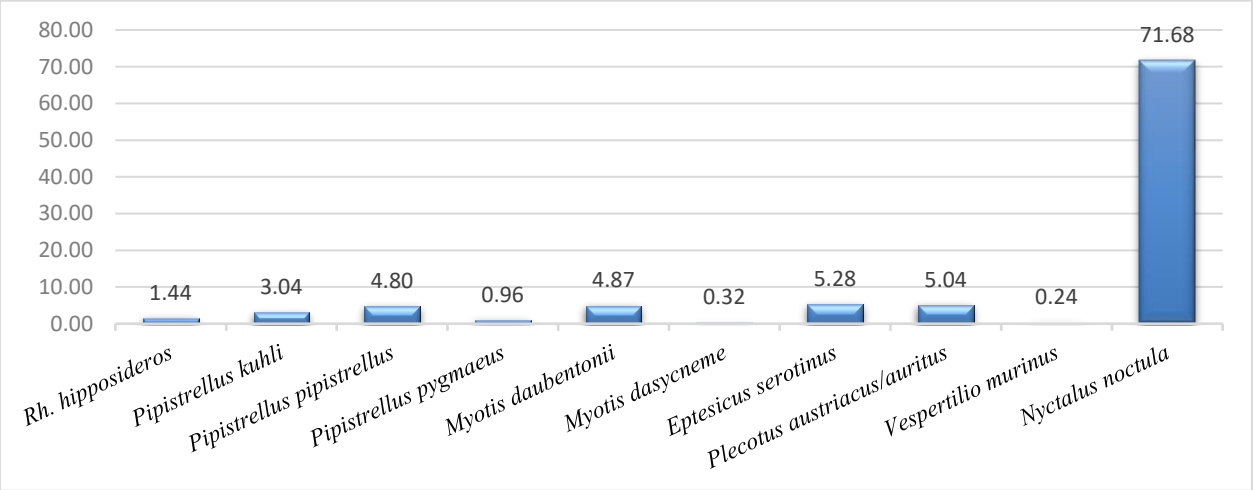


Figura 3.3.3. Semnificația ecologică a speciilor de lilieci din orașul Chișinău (%)

În habitatele urbane semnificație ecologică constantă are doar specia *Nyctalus noctula*, ceea ce înseamnă că specia este un reprezentant tipic al habitatelor puternic antropizate sau de origine antropogenă. Conform surselor bibliografice aceasta specie este antropofilă și dominantă în regiuni cu grad ridicat de antropizare în țările vecine România, Ucraina și Belarus [19, 63, 64, 152, 156]. Indivizii acestei speciei se întâlnesc într-un număr destul de mare (sute și mii de indivizi) anume în zona urbană, în diferite părți ale clădirilor și în parcuri, folosind în scop de adăpost scorburi dale copaci bătrâni, precum și diverse construcții umane. Specia *Eptesicus serotinus* are semnificație ecologică caracteristică și la fel este un reprezentat tipic al faunei urbane, se întâlnește destul de des, dar într-un număr redus și la fel utilizează în scop de adăpost construcțiile umane. A fost înregistrată în parcuri în timpul vânatului, adăpostindu-se pe balcoane, sub acoperișuri, în țevile de ventilare și alte părți ale clădirilor în majoritatea cazurilor în mod solitar.

Semnificație ecologică accesorie au 5 specii de lilieci: *Rh. hipposideros, Pipistrellus kuhlii, P. pipistrellus, M. daubentonii, Plecotus* sp. În mod obișnuit aceste specii utilizează construcțiile umane părăsite și sunt sensibile la deranjul antropic, de aceea în clădiri se întâlnesc în mod solitar sau în grupuri mici la hibernare, iar vara aleg adăposturi cât mai apropiate de biotopurile de hrănire. Semnificație ecologică accidentală în biotopurile urbane au 3 specii de lilieci: *M. dasycneme, Pipistrellus pygmaeus, Vespertilio murinus*. Aceste specii sunt întâlnite destul de rar în comparație cu celelalte specii, dar de exemplu specia *Vespertilio murinus* este tipică pentru adăposturile urbane și a fost înregistrată numai în oraș, în clădiri în mod solitar sau în parcuri în timpul vânatului.

Cea mai abundentă specie în habitatele urbane este *Nyctalus noctula* cu 71,68% și cu frecvența de 100%. Cel mai mare număr al indivizilor acestei specii a fost stabilit în clădiri, pentru că preferă să se adăpostească în grupuri mari, de zeci și sute de indivizi. Următoarea specie care a fost întâlnită în toate adăposturile urbane în număr relativ mare este *Myotis daubentonii* cu abundența de 5,68% și cu frecvența de 85,71%, urmată de *Eptesicus serotinus* cu abundență de 5,28% și cu frecvența de 100%. O abundență mai mică a fost înregistrată la speciile *Plecotus* sp. și *Pipistrellus* sp., care au frecvența 100%, dar se întâlnesc într-un număr mai mic în toate adăposturile cercetate. Celelalte specii au o abundență până la 2%, însă frecvență relativ mare în jur de 50% (tab. 3.3.4).

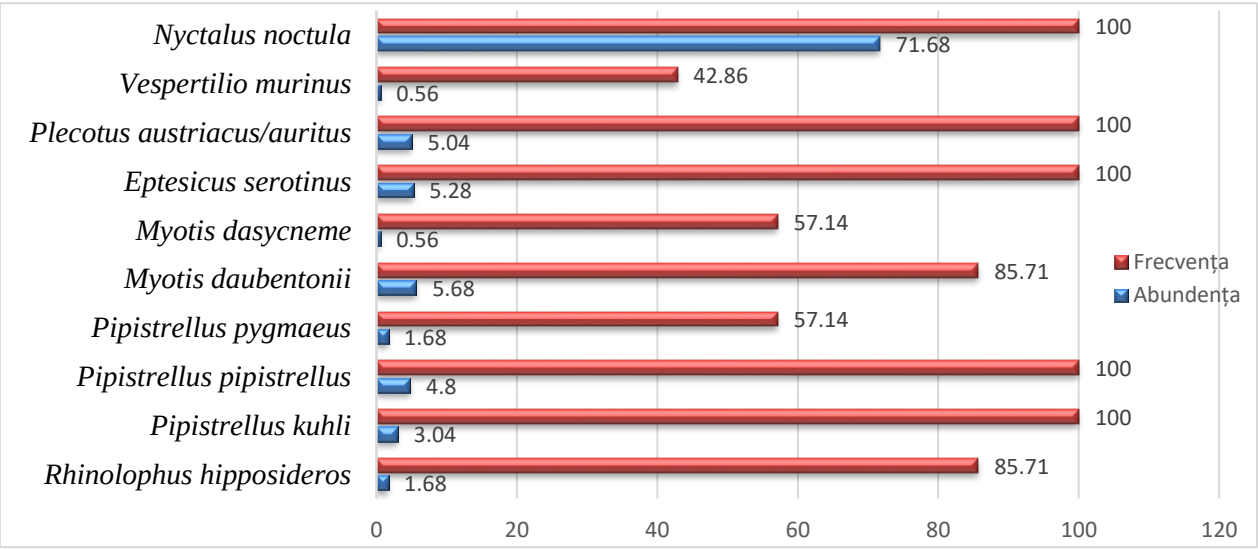


Figura 3.3.4. Abundența relativă și frecvența speciilor de lilieci din zona urbană orașului Chișinău (%)

Toate adăposturile rurale cercetate se află în suburbii, la marginea municipiului, sunt de origine antropică, dar pentru că minele au fost abandonate de peste 80-100 de ani, siturile au căpătat un microclimat și aspect asemănătoare cu cele naturale. Aceste ecosisteme nu sunt lipsite

complet de deranjul antropic, dar prezența oamenilor nu este permanentă, iar liliecii pot fi deranjați doar de turismul necontrolat. Aceste situri reprezintă habitate spațioase, cu o mulțime de tăieturi, crestături și gropi, cu temperatura și umiditatea stabilă, lipsite de curenți de aer, preferate de către speciile troglofile.

În adăposturile subterane rurale, reprezentate de mine abandonate, semnificație ecologică constantă are specia *M. daubentonii*, care este dominantă în toate adăposturile subterane. Semnificație ecologică caracteristică au 2 specii de lilieci: *M. dasycneme* și *M. bechsteinii*. Semnificație ecologică accesorie au 5 specii de lilieci din cele 10 identificate: *Rh. hipposideros, M. mystacinus, Eptesicus serotinus, Plecotus auritus, P. austriacus,* aceste specii de obicei sunt reprezentanți tipici al adăposturilor subterane.

Semnificație accidentală au 2 specii de lilieci: *M. blythii* și *M. myotis* în toate cele 4 habitate cercetate zona rurală. Reprezentanții acestor specii au fost înregistrați într-un număr redus, de câțiva indivizi solitari, iar *M. blythii* este tipic pentru minele din regiunea de nord a Republicii Moldova (fig. 3.3.5) [12, 15, 45, 83, 96].

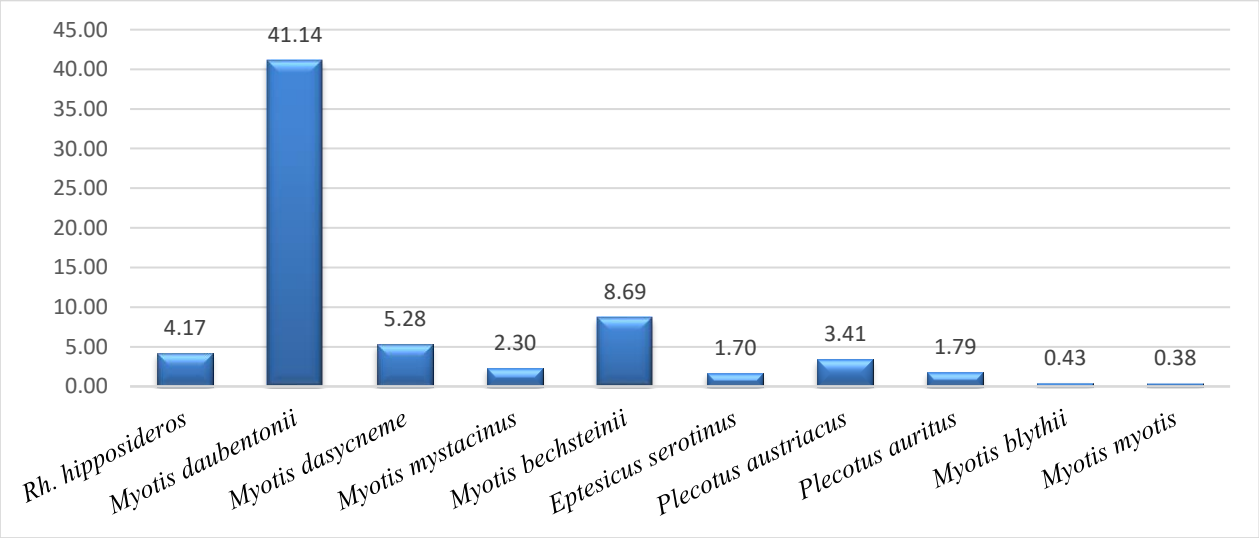


Figura 3.3.5. Semnificația ecologică a speciilor de lilieci din zona rurală a municipiului Chișinău (%)

Cea mai abundentă specie este *Myotis daubentonii* cu indicele de 54,86% și cu frecvența de 75%. Cea mai mare abundență a acestei specii a fost stabilită în minele Cricova I. O abundență relativ mare au avut speciile: *M. bechsteinii* cu 11,58% și frecvența 75%, *Myotis dasycneme* 10,56 % cu frecvența de 50%, și *Rh. hipposideros* cu abundența 8,35% și frecvență de 50%. Restul speciilor au avut abundența joasă, până la 4% (fig. 3.3.6).

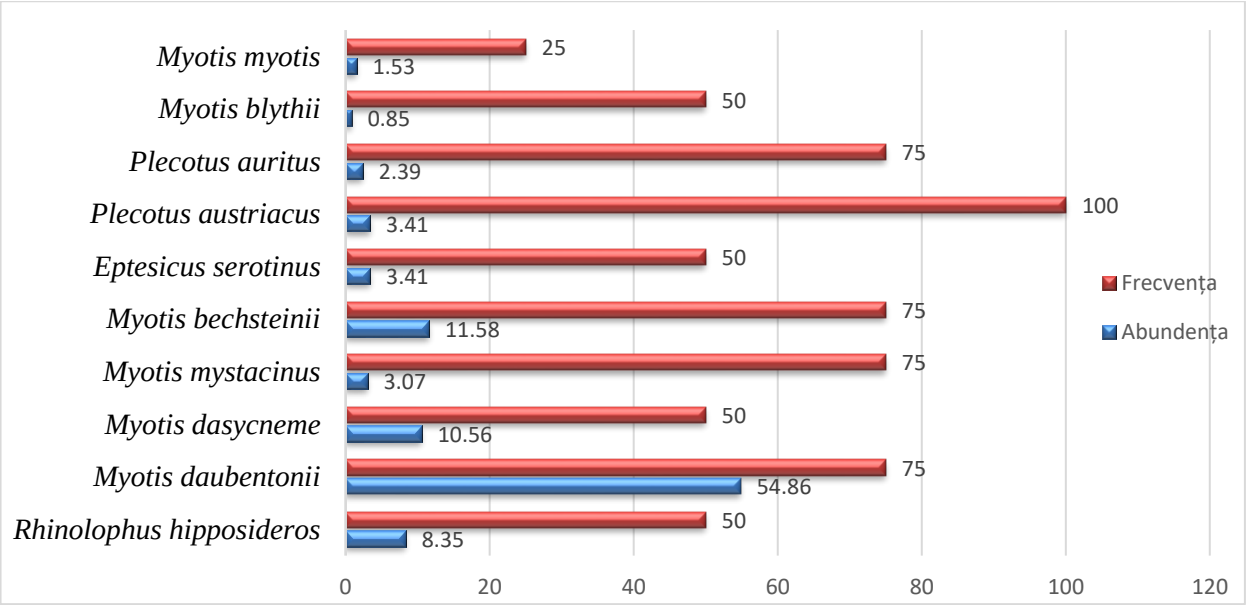


Figura 3.3.6. Abundența totală și frecvența speciilor de lilieci din zona rurală a mun. Chișinău

Speciile: *M. bechsteinii, Myotis dasycneme, Rh. hipposideros* sunt tipice pentru adăposturi subterane, preferă locuri spațioase care sunt folosite de către lilieci pe tot parcursul anului. Adăposturile rurale ale mun. Chișinău sunt extrem de importante pentru specia *Myotis bechsteinii*, care se adăpostește numai în situri subterane în regiunea centrală a republicii [94].

Există o diferența majoră în raportul speciilor de lilieci în adăposturi urbane și suburbane. În zona urbană predomină specia *Nyctalus noctula*, dar în adăposturile subterane din suburbii aceasta specia nu a fost înregistrată și dominanța aparține speciei *Myotis daubentoni*, care a fost înregistrată practic în toate adăposturile subterane. În diferite proporții și în adăposturile subterane și în adăposturile urbane a fost înregistrate speciile *Rhinolophus hipposideros, Plecotus* sp., *Eptesicus serotinus* și *Myotis dasycneme*. Speciile *Pipistrellus* sp. și *Vespertilio murinus* la fel sunt tipice pentru ariile urbane de tip forestier și nu au fost înregistrate în adăposturi subterane. Speciile tipice pentru zona rurală sunt *Myotis myotis* și *Myotis blythii* care a fost identificați în siturile cercetate într-un număr redus, sunt specii tipic troglofile care în republica folosesc pentru vânat habitatele de lizieră și ca adăpost de refugiu, hibernare și reproducere diferite tipuri de habitate subterane.

3.4 Concluzii la capitolul 3

În orașul Chișinău prin determinarea ultrasonoră au fost determinate 13 specii de lilieci: *Rhinolophus hipposideros, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus pygmaeus, Myotis daubentonii, Myotis dasycneme, Myotis mystacinus, Myotis bechsteinii, Eptesicus serotinus, Plecotus austriacus, Plecotus auritus, Vespertilio murinus, Nyctalus noctula* [17, 28, 57].

Prin metoda colectării din construcțiile umane a fost identificate 7 specii de lilieci: *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus, Vespertilio murinus* [57].

În regiunea centrală a Republicii Moldova, în municipiul Chișinău, de-a lungul râului Ichel se află 4 complexe de mine de origine antropică Cricova I, Cricova II, Goianul Nou și Goian. Fauna de lilieci la hibernare în aceste mine este reprezentată de 10 specii, dintre care 9 specii au fost înregistrate în minele de calcar Cricova I, 4 specii în minele Cricova II, 10 specii în minele Goianul Nou și 2 specii în minele Goian. Minele Cricova II și Goian sunt noi locații de adăpost ale liliecilor, găsite în 2021-2022 [48, 50, 56, 58, 73, 88, 91, 97].

În minele Cricova I, în perioada de hibernare, au fost înregistrați 489 de indivizi din 9 specii, iar cel mai abundent în toată perioada a fost *Myotis daubentonii*, care a constituit mai mult de jumătate din comunitatea de lilieci, urmată de *Myotis dasycneme* cu 13,5%, *Myotis bechsteinii* si *Rhinolophus hipposideros* cu aproximativ 10% fiecare, în timp ce alte specii aveau mai puțin de 4%. În minele Cricova II au fost înregistrate 4 specii de lilieci, dintre care specia dominanta a fost *Myotis daubentonii* cu abundența de cca 85%, alte specii aveau abundența de cca 8% [85, 94].

În minele de la Goianul Nou au fost înregistrate 10 specii de lilieci care aparțin a 4 genuri. La sfârșitul perioadei active (septembrie), speciile dominante (aproximativ 77%) erau *E. serotinus* și *M. daubentonii*, iar *M. bechsteinii* avea cca 9%; la sfârșitul perioadei de hibernare (martie) speciile dominante au fost M. *daubentonii, M. bechsteinii* și *M. myotis* care au constituit cca 80% din comunitate [50, 73, 97].

Minele de la Goian au o adâncime foarte mică și aici au fost înregistrate doar câțiva indivizi solitari care aparțin speciilor rare *Myotis mystacinus* și *Plecotus austriacus* [73 ,97].

Cea mai mare diversitate a fost semnalată în minele Goianul Nou, urmate de minele Cricova I, fiind mult mai scăzută în minele Cricova II și Goian. Aceste situri subterane au o importanță deosebită în conservarea diversității chiropterelor din regiunea urbană și rurală din partea centrală a Republicii Moldova [73, 90-92, 94, 97]

Speciile *Nyctalus noctula* și *Vespertilio murinus* au predilecție biotopică semnificativă pentru clădiri, speciile *Pipistrellus* sp., *Plecotus* sp., și *Eptesicus serotinus* – pentru parcuri municipale, speciile *Rh. hipposideros* și *Myotis* sp. – pentru adăposturi subterane din zona rurală.

Cele mai frecvente specii în zona urbană au fost *Nyctalus noctula*, în zona rurală – *Myotis daubentoni,* aceste specii au avut cele mai mari valori ale semnificației ecologiceiar cei mai mici indici ale semnificației ecologice au avut speciile: *Myotis myotis, M. blythii, M. mystacinus Vespertilio murinus* și *Plecotus auritus.*

4. IMPORTANȚA ȘI REABILITAREA LILIECILOR ÎN PERIOADA RECE A ANULUI

4.1. Importanta chiropterelor

Chiropterele sunt mamifere insectivore, unice în lumea mamiferelor, care sunt capabile la zbor. Datorită modului de viață nocturn și hranei de origine insectivoră, lilieci sunt considerați insecticide naturale cu importanță deosebită atât pentru natură, cât și pentru economia umană, deoarece contribuie la reglarea numărului de insecte dăunătoare agriculturii, silviculturii și sănătății umane. Liliecii reprezintă verigi importante ale lanțurilor trofice, fiind consumatori secundari, mai rar terțiari, care ocupă nișa lor trofică specifică, fiind unicii consumatori de insecte zburătoare nocturne, pe care niciun alt grup de animale nu le consumă, totodată servind ca hrană pentru unele specii de păsări răpitoare.

Rolul pe care îl au chiropterele în viața omului este imens prin faptul că consumă insectele dăunătoare, ceea ce reprezintă nu doar o metodă naturală de combatere a dăunătorilor, dar și ecologică, iar omul ar putea să folosească mult mai puține pesticide. Insectele prezintă o diversitate enormă și diferite specii de lilieci au o anumită preferință trofică, consumând multe insecte din cele mai diferite grupuri taxonomice și cu diferite specializări, menținând echilibrul necesar. Naturalistul Leisler încă în anul 1813 descrie rolul esențial al liliecilor, studiind activitatea trofică acestora în natură. După observații s-a constatat că în 1,5 ore un individ din specia *Pipistrellus pipistrellus* consumă cca 71 diptere și himenoptere, un individ din specia *Eptesicus serotinus* – cca 36 de coleoptere. Ca urmare, a fost evidențiat rolul bio-protector al liliecilor și importanța lor în agricultură cu evidențierea necesității protecției acestui grup de mamifere [46, 50].

Cele mai multe specii de insecte, care pot constitui un risc ecologic major în cazul suprapopulării ecosistemelor (majoritatea specii dăunătoare), au activitate nocturnă, la fel ca liliecii. Prin urmare, speciile de păsări insectivore, care sunt principalii consumatori diurni, au un impact mai mic asupra răspândirii și înmulțirii insectelor dăunătoare decât chiropterele. În primul rând, liliecii țin sub control mărimea populațiilor de artropode, consumând o cantitate enormă în fiecare noapte. Un singur liliac poate consuma într-o singură noapte peste 3000 de insecte, printre acestea numărându-se țânțari, fluturi de noapte, cărăbuși și alte specii [27, 51].

Chiropterele din Republica Moldova în perioada de activitatea intensă joacă un rol semnificativ în combaterea și reglarea efectivului numeric al insectelor în mare parte dăunătoare culturilor agricole și forestiere. Cunoscând că greutatea corporală a speciei *Nyctalus noctula* stabilită în urma cercetărilor a variat între 20-33 grame, iar un individ consumă cca 30% din propria greutate, s-a calculat biomasa aproximativă a insectelor consumate de o colonie de *N. noctula*, localizată în sectorul Buiucani, care numără aproximativ 300 indivizi. Biomasa insectelor

consumate a fost estimată la 2,4 kg de insecte din diferiți taxoni, vânați într-o singură seară în perioada primăvară-vară-toamnă. Perioada activă a liliecilor durează între 180-220 zile, în dependență de condițiile climatice. Astfel, o colonie de cca 300 indivizi în perioada trofică, timp de o lună consumă aproximativ 72 kg de insecte, iar timp de 6-7 luni – cca 500 kg de insecte, în dependență de factorii climatici, aducând un folos enorm în reglarea efectivului insectelor din ecosistemele urbane.

Alt exemplu este cazul unei colonii de *Nyctalus noctula* într-un număr de 50 de indivizi colectată din clădirea unei școli din sectorul Centru (fig. 4.1.1).



Figura 4.1.1. Colonia de *Nyctalus noctula* colectată din clădirea unei școli din sectorul Centru orașului Chișinău (foto original)

Dacă luăm greutatea medie a unui individ - cca 26 grame, care consumă 8-9 g de hrană pe noapte (la amurg și înainte de răsărit), o colonie din 50 de indivizi într-o zi consumă aproximativ 400 grame de insecte, ceea ce constituie 12-14 kg de biomasa trofică pe lună. În decursul verii aceasta colonie consumă aproximativ 45 kg de insecte. Dacă luăm în considerație că hrana preferată a speciei o constituie moliile și țânțarii în proporție de peste 70% [63], iar greutatea medie a unui obiect trofic este până la 2 mg, reiese că colonia din 50 de indivizi de *Nyctalus noctula* consumă cca 15-16 milioane de molii și țânțari pe parcursul verii. Aceste calcule arată importanța liliecilor în ecosistemele puternic urbanizate, precum și rolul lor în sănătatea publică și în reglarea dăunătorilor zonelor verzi urbane.

Activitatea liliecilor începe în amurg și liliecii sunt unicele animale, care vânează activ după apusul soarelui timp de câteva ore și dimineața înainte de răsăritul soarelui, iar unele specii,

precum *Myotis blythii*, pot vâna noaptea întreagă, doar cu întreruperi pentru odihnă, care durează în jur de o oră. Pe când păsările consumă insecte cu activitate diurnă, iar unele specii de păsări răpitoare de noapte consumă un spectru îngust de insecte nocturne de dimensiuni mari, liliecii se hrănesc cu acele insecte care au activitate exclusiv crepusculară și nocturnă, iar cantitatea acestora este considerabilă. În studiile multor cercetători se menționează cantitatea și diversitatea mare a insectelor consumate. Spre exemplu, specia *Eptesicus serotinus* consumă reprezentanți a cca 15 taxoni (*Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* ș.a.), dintre care predomină speciile dăunătoare [105, 68]. Din ecosistemele republicii chiropterele consumă cele mai diverse taxonuri de insecte și larvele lor de diferite dimensiuni după preferințele dietei specifice individuale a speciei și în dependență de mărimea individului. În dependență de specie, liliecii au diferite preferințe trofice care sunt legate cu localizarea adăpostului, mărimea și morfologia liliacului, timpul și perioada anului când se efectuează vânatul ș.a., dar în general grupele de insecte capturate sunt: gândacii (*Coleoptera*), fluturi și molii (*Lepidoptera*), muște și țânțari (*Diptera*), albine, viespi și furnici (*Hymenoptera*), gândacii de bucătărie (*Blattoidea*), termite (*Isoptera*), greieri și cosași (*Orthoptera*), cicade (*Homoptera*) [16, 68, 70]. În urma datelor compilării datelor din literatura a fost completat tabelul cu dieta speciilor de lilieci, conform preferințelor trofice ale acestora și adaptat la speciile prezente pe teritoriul Republicii Moldova (tab. 4.1.1).

Preferințele consumului de insecte depind mult de regiunea, timpul, perioada anului, condițiile climatice și de tipul habitatului în care se întâlnește specia. Pe parcursul unei nopți s-a estimat că liliecii consumă cantități foarte mari de insecte de diferite specii, un liliac consumă o cantitate de insecte egală cu un sfert sau o jumătate din greutatea sa corporală în dependență de abundența insectelor și de anotimp [5]. În unele cazuri când este o abundență mare a insectelor, îndeosebi în lunile august și septembrie, care coincide și cu activitatea cea mai mare a vânatului la chiroptere, acestea pot consuma insecte din diferiți taxoni într-o cantitate care chiar depășește propria masă a corpului pe parcursul unei nopți. Anumite specii de lilieci sunt capabile să captureze peste 13 insecte/minut [31]. Cel mai mic liliac de la noi din țară *Pipistrellus pipistrellus* poate consuma aproximativ 600 de țânțari într-o oră [27, 102]. Liliecii au apetit extrem de mare primăvara, vara și toamna, deoarece în perioada de hibernare sunt lipsiți complet de hrană.

Este foarte important faptul că nu toți liliecii consumă aceleași tipuri de insecte, acest lucru diminuând concurența dintre specii și în același timp, nu rămân categorii de insecte care ar putea să se înmulțească în exces. De exemplu, liliacul de amurg (*Nyctalus noctula*) vânează insecte din perdele forestiere, livezi și păduri, în timp ce liliacul comun (*Myotis myotis*) și liliacul urecheat cenușiu (*Plecotus austriacus*) se hrănesc cu insecte ce se ascund în frunzișul arborilor, inclusiv din localități. Baza trofică a liliecilor tineri (juvenili și subadulți) constă mai mult din larve și insecte cu corpul moale (țânțari, muște, molii, păianjeni) [16, 25, 34].

Tabelul 4.1.1. Speciile de lilieci din Moldova și spectrul trofic a acestora (după [16, 61, 70, 104, 132, 136])

	Specia	Taxonuri principale din dieta
1	*Rhinolophus hipposideros*	Lepidoptera, Diptera, Neuroptera
2	*Rhinolophus ferumequinum*	Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera
3	*Myotis myotis*	Carabidae, Grillidae, Tipulidae, Araneidae
4	*Myotis daubentoni*	Chironomidae/Ceratopogonidae,Diptera, Trichoptera, Brachycera sau Coleoptera
5	*Myotis dasycneme*	Diptera, Chironomidae, Culicidae, Trichoptera
6	*Myotis bechshteinii*	Diptera, Tipulidae, Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera
7	*Myotis blythii*	Tettigoniidae, Scarabaeidae
8	*Myotis mystacinus*	Chironomidae/Ceratopogonidae, Araneidae, Trichoptera, Lepidoptera
9	*Myotis nattereri*	Diptera, Coleoptera, Brachycera, Curculionidae, Isopoda, Lepidoptera, Aranea
10	*Pipistrellus pipistrellus*	Mici Dyptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Homoptera(afidele, cicade), Plannypenia (Neuropterida)
11	*Pipistrellus kuhli*	Diferite taxonuri dar în principal - Dyptera
12	*Pipistrellus pygmaeus*	Mici Dyptera, Hymenoptera, Homoptera(afidele, cicade), Plannypenia(Neuropterida),Chironomidae/Ceratopogonidae, Dyptera/Bracycera, Sternorrhyncha, Culicidae, Hymenoptera
13	*Pipistrellus nathusii*	Colectează insectele în zbor în principal Dyptera
14	*Plecotus auritus*	Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Dermaptera, Arachnida, Chilopoda, carabidele
15	*Plecotus austriacus*	Lepidoptera, Diptera
16	*Nyctalus noctula*	Diptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Trichoptera
17	*Nyctalus leisleri*	Diptera, Coleoptera, Lepidoptera,Trichoptera, Hymenoptera
18	*Nyctalus lasiopterus*	Coleoptera, Lepidoptera, Heterocera, Odonata Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Trichoptera (unele cercetări arată că pot consuma și păsări mici)
19	*Barbastella barbastellus*	Se hrănește în principal cu molii mici (Lepidoptera)
20	*Vespertilio murinus*	Preponderent Chironomidae
21	*Eptesicus serotinus*	Coleoptera (Aphodius, Melolonthinae, Necrophorus), Lepidoptera, Diptera, Trichoptera, Hemiptera, Hymenoptera

Traiectoria zborului este sinuoasă, pentru a întâlni cât mai multe insecte în cale. Durata zborului de hrănire depinde de resursele de hrană găsite în apropierea adăpostului. Pentru liliacul mustăcios (*Myotis mystacinus*) este suficientă o suprafață de 250 m^2 de pădure, în timp ce liliacul de apă (*Myotis daubentonii*) are nevoie de o suprafață de cel puțin 500 m^2 [25].

Așadar, liliecii sunt considerați insecticide naturale, fiind foarte eficienți în combaterea biologică a dăunătorilor.

Factori limitativi a populațiilor de chiroptere. Printre factorii limitativi ai populațiilor de lilieci, inclusiv în mediul urban și rural putem enumera: schimbarea valorilor factorilor climatici, distrugerea ecosistemelor naturale, turismul necontrolat în adăposturile subterane, prelucrarea terenurilor agricole cu substanțe chimice toxice (pesticide, insecticide), extinderea localităților și perturbarea ecosistemelor adiacente, metode incorecte de reparație a clădirilor

vechi, fără a lua în considerație posibila existență a liliecilor și altele. Activitatea chiropterelor și relațiile biocenotice acestora sunt strâns legate cu factorii climatici în diferite perioade ale anului.

Fiind o parte a rețelelor biocenotice în ecosistemele naturale și antropizate lilieci pot să devin o pradă pentru păsări răpitoare, în general bufnițelor. Liliecii nu sunt aliment de bază în dieta bufnițelor dar, toamna și primăvara, unele specii de lilieci pot face parte din dieta acestora. Unele caracteristici ecologice și comportamentale ale liliecilor permit acestora să evite prădătorii [69]. Printre acestea, animalele tinere devin o pradă ușoară pentru bufnițe în timpul migrațiilor sezoniere [54, 67, 95, 100, 107]. Astfel după cercetare ingluviilor unei colonii de *Asio Otus,* din sectorul Ciocana, s-a depistat că liliecii au constituit mai puțin de 1% din rație alimentară [84].

În zona climatică moderată schimbarea anotimpurilor și păstrarea regimurilor termice corespunzătoare sunt extrem de importante pentru ciclul biologic anual al liliecilor, atât în ecosistemele naturale, cât și în cele puternic antropizate. Variațiile mari ale temperaturilor în perioada de iarnă – primăvară și iernile calde din ultimii ani afectează liliecii din zona urbană prin perturbarea procesului de hibernare a acestora. În ultimii ani (2019-2022) s-au înregistrat ierni blânde și călduroase, practic lipsite de zăpadă, temperaturi ale aerului cuprinse între 10-15^{o}C în luna februarie, geruri de primăvara, fapt care tulbură complet procesele vitale ale liliecilor. Au fost observați indivizi activi în zbor la sfârșitul lunii decembrie și la sfârșitul lunii februarie, când de regulă liliecii trebuie să se afle în stare de hibernare. Acest fapt a fost provocat atât de temperaturile ridicate, cât și de apariția insectelor – baza trofică a liliecilor. Timpul călduros de la sfârșitul iernii a fost urmat de perioade cu temperaturi scăzute până la mijlocul primăverii, fapt care a influențat asupra activității insectelor și acestea s-au retras în adăposturi. În astfel de condiții, liliecii spre primăvara sunt nevoiți să reintre în hibernare, ceea ce duce la pierderi colosale ale masei corporale necesare pentru supraviețuire, dar și căutarea adăposturilor nespecifice, deseori alături de oameni, uneori provocând o adevărată panică. Astfel, la solicitarea populației, în diferiți ani au fost colectați cca 500 de indivizi de *N. noctula* apăruți în clădiri din zona centrală a orașului pe parcursul lunii martie, însă care nu au hibernat în aceste situri. Starea fiziologică a indivizilor colectați era extrem de slabă, mulții fiind subnutriți, de asemenea au fost colectați și indivizi morți. Așadar, perturbările climatice, în special în perioada de hibernare, duc la schimbări esențiale ale bioritmurilor sezoniere ale liliecilor, fapt care deseori are efecte negative asupra populației acestora [51].

În timpul reparațiilor și restaurărilor clădirilor vechi au fost primite sesizări din mai multe cartiere ale orașului despre existența unor colonii de hibernare în crăpături din ramele de lemn ale geamurilor, balcoanelor, țevi de ventilare, axul de ridicare al ascensoarelor și altele. În urma deplasării la fața locului multe colonii au fost extrase și salvate, însă în unele cazuri am ajuns prea târziu sau am aflat despre existența coloniilor după ce acestea au fost nimicite.

Utilizarea excesivă pesticidelor în agrocenozele din raza mun. Chișinău, precum și în parcurile urbane pentru înlăturarea dăunătorilor forestieri are un efect negativ cumulativ asupra populațiilor de lilieci. În primul rând, odată cu speciile dăunătoare de insecte sunt nimicite și cele folositoare, fapt care diminuează drastic baza trofică a liliecilor. În al doilea rând, consumul insectelor slăbite, cu grad ridicat de toxicitate poate duce la efectul de bioacumulare în organismul liliecilor și la moartea acestora în urma intoxicării.

Defrișarea arborilor bătrâni, scorburoși din parcuri, perdele forestiere, pădurile din raza mun. Chișinău sunt activități nefaste pentru speciile de lilieci de pădure, care se adăpostesc anume în copaci bătrâni – în scorburi, sub scoarță, în crăpăturile din lemn. La defrișarea acestora ar trebuie solicitată o verificare a copacilor de către specialiști, pentru a constata prezența sau lipsa liliecilor și, la necesitate, tăierea doar parțială a copacului cu păstrarea unei porțiuni a tulpinii [25, 129].

Turismul necontrolat și lipsa educației ecologice a populației duce la distrugerea adăposturilor liliecilor (mine de piatră), unde se formează gunoiști neautorizate, se acumulează fum în urma organizării focurilor, iar uneori liliecii sunt omorâți intenționat, mulți oameni considerându-i ființe malefice [5, 22].

Cea mai bună metoda de conservare a liliecilor în mediul urban este asigurarea permanenței adăposturilor antropice și reabilitarea indivizilor, în cazuri când distrugerea adăpostului este inevitabilă. Analiza adăpostului trebuie să țină cont de mărimea coloniei de hibernare, numărul speciilor de lilieci, tipul coloniei și prezența adăposturilor alternative în zona [3, 40, 71, 74, 113]. Majoritatea problemelor legate de prezența liliecilor pot fi rezolvate prin cunoașterea ciclului lor anual, activității vitale și particularităților de hibernare. Informarea populației despre activitatea sezonieră a liliecilor poate ajută la planificarea lucrărilor de construcție și reparație, la utilizarea unor metode și materiale de izolare a clădirilor mai eficiente, dar și la înțelegerea beneficiilor aduse de lilieci pentru economia umană [3].

Liliecii nu sunt în general specii sinantropi, dar prezența lor în habitatele urbane sugerează că unele specii sunt capabile să se adapteze la condițiile de mediu extrem de antropizate și să devină o verigă importantă în ecosistemelor urbane și rurale. Orașul Chișinău reprezintă o zona tipică puternic antropizată în care sunt create artificial bazinele acvatice și parcuri, în care s-au format anumite microecosisteme, unele asemănătoare cu cele naturale, în care multe specii de lilieci se simt confortabil. In ultimele decenii sectoarele urbane se află în extindere permanentă. În aceste condiții, liliecii, fiind unul dintre cele mai numeroase grupuri de mamifere, treptat se adaptează la aceste schimbări. Multe studii arată un impact general negativ al urbanizării asupra activității și diversității liliecilor, totuși există unele specii care prosperă [112, 155].

Conservarea durabilă a liliecilor în localități necesită creșterea nivelului de cunoștințe al populației, prin spulberarea miturilor și crearea unei atitudini pozitive, mai deschise față de lilieci, prin demonstrarea importanței liliecilor în natură și pentru activitățile umane [3].

4.2. Metodologia îngrijirii în captivitate și reabilitarea liliecilor

Liliecii sunt animale endotermice, ceea ce înseamnă că temperatura corpului la lilieci este menținută în anumite limite fiziologice. Orice fluctuație, este o abatere de la starea normală a organismului și are anumite consecințe. Liliecii, spre deosebire de majoritatea mamiferelor, își pot schimba în mod independent temperatura corpului, scăzând-o în perioada în care sunt inactivi până aproape de temperatura mediului. Odată cu scăderea temperaturii ambientale, liliecii intră în hibernare, timp în care metabolismul încetinește semnificativ. Astfel de modificări la nivel fiziologic duc la scăderea energiei consumate de organism. Starea de hibernare, pe de o parte, le permite să economisească o cantitate mare de energie, pe de altă parte, îi face vulnerabili. Prin urmare, pentru hibernare, liliecii aleg locuri greu accesibile, lipsite de deranj și curenți de aer, în situri unde temperatura este stabilă. O parte a liliecilor preferă diverse zone subterane în care hibernează atașându-se de tavan, alții găsesc un loc pentru a hiberna în diferite crăpături, scorburile copacilor sau în construcții umane.

Iarna, liliecii hibernează, datorită lipsei sursei de hrană, deoarece toate speciile de lilieci din Moldova și din țările învecinate sunt animale insectivore. Orice încălcare a condițiilor de hibernare reduce șansele animalelor de a supraviețui până în primăvară. De obicei, animalele găsite iarna în stare activă (de exemplu zburând în încăperi) sunt slăbite și nu pot fi eliberate în mediu, pentru că în aceste cazuri animalul este probabil să moară. Uneori, în timpul lucrărilor de reparație, se deschid cavități în construcții în care hibernează indivizi solitari sau chiar colonii de lilieci. Sunt cazuri când lilieci hibernează aproape de țevile pentru încălzire, iese din starea de hibernare, dar condițiile mediului extern nu permit supraviețuirea. Deseori liliecii sunt observați în încăperi sau holuri pentru că au fost deranjați și s-au trezit în perioada nepotrivită a anului. Eliberarea unui astfel de liliac afară la frig înseamnă condamnare la moarte a acestuia [21]. În aceste cazuri lilieci practic nu au șanse de a găsi un nou adăpost, iar în caz de îngheț sever aceste șanse lipsesc complet. În toate aceste situații, este necesară întreținerea animalului sau animalelor în condiții artificiale, astfel oferindu-le posibilitatea de a continua hibernarea în condiții corespunzătoare și supraviețuirea animalelor până la schimbarea timpului în exterior și până nu apar primele insecte.

Mii de ani oamenii împart clădirile cu liliecii, încă de când au fost zidite primele construcții umane. O parte din speciile de lilieci pot fi definite ca antropofile, pentru că au o puternică asociere ecologică cu localitățile umane, liliecii nu construiesc propriile adăposturi ci folosesc diverse construcții ca locuri de adăpostire temporare, pentru reproducere sau hibernare. Stilul de viață

sinantrop are beneficii datorită avantajelor energetice în adăposturile mai calde, ceea ce poate duce la o gestație mai timpurie și o dezvoltare rapidă a puietului, precum podurile caselor, clopotnițelor și bisericilor (fig. 4.2.1), sau prin faptul că aceste adăposturi sunt greu accesibile, sunt mai puțin expuse la prădătorii naturali din mediile urbane.

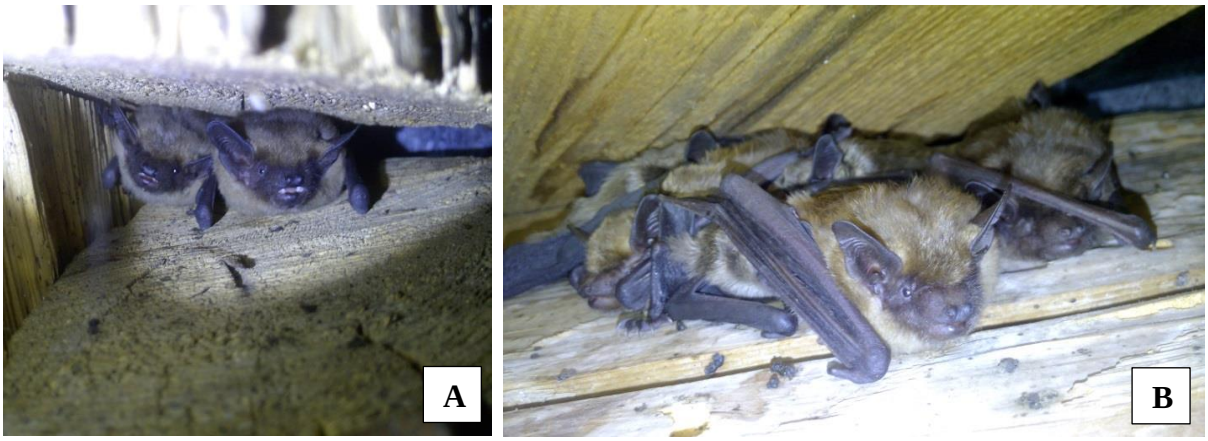


Figura 4.2.1. Colonie de maternitate a speciei *Eptesicus serotinus*, femele cu juvenili amplasați sub aripile acestora, în podul bisericii (A, B) (foto original)

Toate aceste beneficii permit liliecilor să folosească clădirile ca alternativă pentru habitatele antropice lipsite de structuri naturale de adăpostire. Cu toate acestea, conviețuirea cu omul are și unele riscuri [110]. Liliecii pot fi expuși la poluanți chimici, în special la substanțe chimice de conservare, folosite pe cherestea sau în timpul măsurilor de combatere a dăunătorilor. Liliecii pot fi, de asemenea, expuși unui risc de persecuție directă sau pot muri accidental, dacă sunt prinși în clădiri. În general, evacuarea liliecilor din clădiri ar trebui să fie o regula generală de evitare a riscurilor legate cu supraviețuirea acestora. Atunci când se iau în considerare măsurile de conservare pentru liliecii sinantropi, cea mai importantă este evaluarea rolului unei clădiri pentru diferitele stadii de viață ale liliecilor. Lucrările de construcție sau renovare a clădirilor ar trebui să fie efectuate într-un mod care în care se minimizează perturbarea liliecilor. Adăposturile artificiale noi, le pot înlocui pe cele pierdute, dar uneori liliecii nu acceptă astfel de adăposturi alternative [159]. Schimbările demografice ale populației umane pot duce la abandonarea clădirilor, cum se întâmplă în zonele rurale, și la situații dificile în zonele urbane, atunci când clădirile vechi sunt înlocuite cu clădiri noi sau când spațiul neocupat anterior din clădiri este renovat.

Ocuparea concomitentă a clădirilor de către lilieci și oameni dă naștere la diverse conflicte. În mod interesant, în multe lucrări anterioare, editate cu peste 50 ani în urmă, care abordau problema liliecilor în clădiri se recomanda în mare măsură eradicarea sau controlul liliecilor care se adăposteau în clădiri. Aceste lucrări au fost înlocuite treptat cu lucrări despre biologia liliecilor sinantropi și, în cele din urmă, cu cele care se concentrează pe subiecte de importanță, protecție și

conservare a acestora [19, 110]. Cu toate acestea, eradicarea liliecilor din clădiri este o problemă iminentă, dar în mare parte slab documentată în toate regiunile lumii. Nu există date disponibile cu privire la numărul de lilieci uciși în fiecare an prin închiderea intrărilor în adăposturile din clădiri, prin distrugerea adăposturilor, sau prin fumegare sau otrăvire a liliecilor. În multe țări, o bună parte a populației consideră liliecii doar purtători ai bolilor sau paraziților și nu conștientizează rolul lor în rețelele trofice și în serviciile ecosistemice.

Reabilitarea liliecilor presupune o serie de activități suplimentare: determinarea stării de sănătate a animalului, întreținerea în condiții favorabile, hrănirea și, uneori, hibernarea artificială. În puține cazuri există posibilitatea reabilitării complete a liliacului și eliberării lui în natura cu consecințe minime de traumatizare [159].

Imediat după colectarea liliecilor s-a efectuat determinarea stării animalelor prin examinare vizuală și cântărire. Pentru fiecare animal au fost înregistrate specia, sexul, situl, tipul adăpostului și localizarea exactă a liliacului în interiorul acestuia. Masa corporală este unul dintre indicatorii cheie a stării și arată cantitatea de grăsime stocată necesară pentru hibernare. Fiecare specie are anumite limite ale greutății corporale. Spre exemplu, la specia *Plecotus austriacus* greutatea optimă este de 7-9 g, iar pentru *Nyctalus noctula* este de 20-30 g. Greutatea favorabilă pentru hibernare este diferită pentru diferite specii. Liliacul lui Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), pentru a supraviețui iarna, trebuie să cântărească aproximativ 10 g, liliacul bicolor (*Vespertilio murinus*) – 16-18 g, liliacul cu aripi late (*Eptesicus serotinus*) – 26-28 g. Indivizii extrași din diverse locații de hibernare care s-au încadrat în limitele normei au fost considerați sănătoși și transferați într-o locație nouă pentru a continua hibernarea (fig. 4.2.1).



Figura 4.2.1. Greutatea corporală la *Plecotus austriacus* (A) și la *Nyctalus noctula* (B) colectați din construcții umane, iarna în perioada de hibernare (foto original)

Când greutatea animalului era insuficientă și eliberarea în mediul natural nu a fost posibilă, liliecii au fost supuși unei serii de acțiuni suplimentare de reabilitare. Liliecii care nu au avut suficiente rezerve de grăsime, deci greutatea lor a fost sub limita normei, nu au șanse de supraviețuire până în primăvară, și au fost întreținuți în condiții artificiale pentru reabilitarea stării fizice.

În primul rând, astfel de animale trebuie plasate in recipiente speciale (terarii). Acestea pot fi din plastic, sticlă sau carton. Pe pereții containerului trebuie prinsă o bucată țesătură, de care animalele să se prindă și să atârne în poziția de care au nevoie (fig. 4.2.2). Capacul sau unul din pereți trebuie găurit pentru aerisire. Animalele sunt așezate individual sau în grup - în funcție de specie, sex, starea generală a animalelor [75, 154]. Astfel, în perioada de hibernare anilor 2018-2023 au fost reabilitați circa 95 indivizi ai speciilor *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus* și *Pipistrellus kuhlii* [Anexa 1]. Prin întreținerea în captivitate liliecii au șanse bune de a supraviețui până primăvară. Aceștia au fost transferați în condiții artificiale, fiind întreținute într-un acvariu și container din plastic, cu lumină limitată, iar pentru a crea un mediu mai confortabil, au aranjate bucăți de oale din lut și scoarță copacilor de care animalele s-au atașat cu membrele inferioare și s-au poziționat după cum le-a fost mai comod. Indivizii solitari de *Pipistrellus kuhlii, Vespertilio murinus, Eptesicus serotinus*, care au fost extrași din diverse locații ale clădirilor erau de obicei păstrați în recipiente sau cutii mici cu orificii de aerisire, cu o bandă de stofă pe perete și o sursă obligatorie de apă.

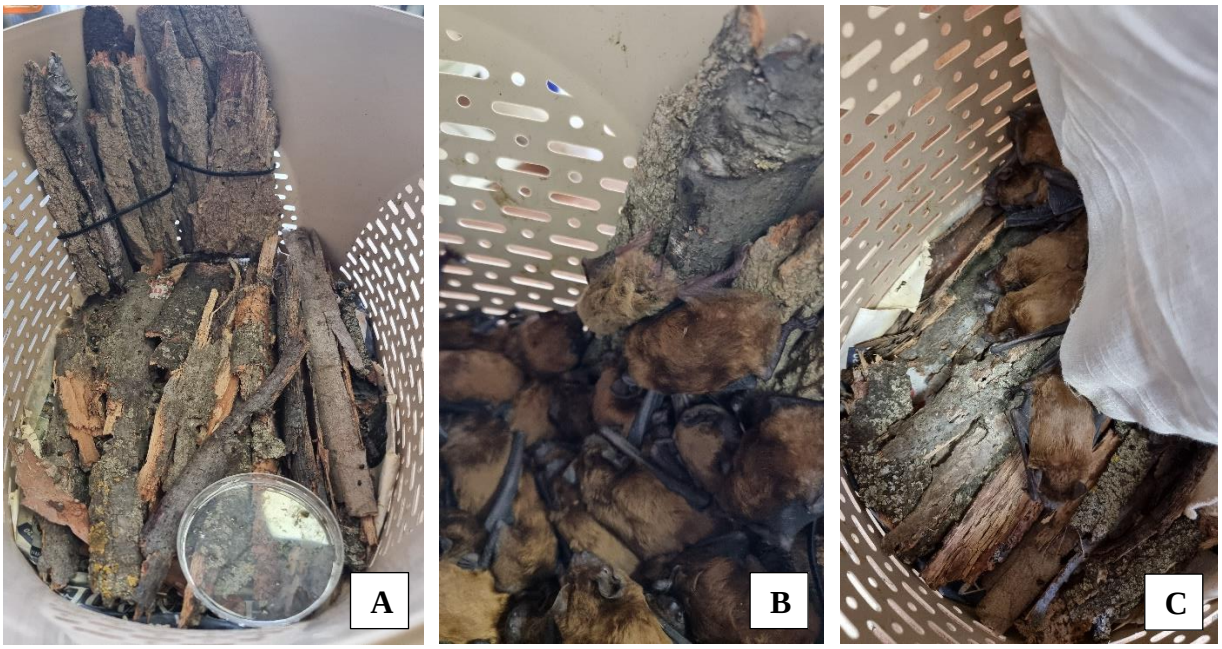


Figura 4.2.2. Containerul pentru întreținerea liliecilor în laborator, cu bucăți de scoarța și recipient cu apă (A); Lilieci aranjați în acest recipient (B, C)

Liliecii ca toate animalele, pentru menținerea metabolismului sănătos, au nevoie de apă de temperatura camerei. Pentru ajutor se poate de utilizat o seringă simplă fără ac sau o pipetă și acest obiect trebuie să fie atent atins de gura animalului, după care el să începe se consume apă.
Liliecii întreținuți a fost hrăniți intens timp de aproximativ o săptămână – două, până când au ajuns la greutatea necesară. Hrana liliecilor în condiții artificiale a fost constituită din insecte sau larve vii de gândaci marmorați (*Nauphoeta cinerea*), larve ale gândacului de făină (*Tenebrio molitor*) și larvele musculiței *Sarcophaga carnaria* (fig. 4.2.3). Cea mai convenabilă hrană pentru lilieci este larva gândacului de făină *Tenebrio molitor*, care este utilizată în întreținerea multor animale insectivore, pentru că conține cantitatea necesară de proteină și o anumită cantitate de chitină necesară pentru digestie.



Figura 4.2.3. Larvele ale gândacului de făină *Tenebrio molitor* (A); Larvele de musca *Sarcophaga carnaria* (B)

În medie, un individ de *Nyctalus noctula* (liliac de amurg) cu o greutate de ±19 g consumă: ~ 10 gândaci marmorați, sau ~ 25 larve ale gândacului de făină, sau ~ 50 larve de muscă. Un individ de *Pipistrellus kuhlii* (liliac lui Kuhl) cu masa corporală ~ 6 g consumă la o masa ~21 larve de musca ceea ce corespunde cu ~1,50 g (fig. 4.2.4).

Animalele acumulează greutatea în ritmuri diferite, unele mai rapid, altele mai lent. Indivizii de *Nyctalus noctula* au obținut cea mai mare creștere în greutate mâncând gândaci marmorați, ajungând în 5 zile de la greutatea 15 g până la 25 g. În cazurile când lipsesc larvele gândacului de făina, liliecii au fost hrăniți cu larvele musculiței *Sarcophaga carnaria*. Acestea sunt mai apoase și practic lipsite de chitina, dar servesc ca sursa bună de proteină și ajută la creșterea masei corporale.



Figura 4.2.4. Exemplare de *Pipistrellus kuhlii* colectați din clădirea (A); greutatea corpului unui individ (B); cantitatea necesară de hrana pentru o masă (C) (foto original)

În timpul perioadei de hrănire, recipientele cu animale au fost ținute la o temperatură sub temperatura camerei - + 14 - + 17°C sau puțin mai mică. La această temperatură, animalele dorm aproape tot timpul, activitatea biologică este redusă la minim și necesită pentru îngrijire doar somn și mâncare. Înainte de fiecare hrănire, animalele trebuie transferate într-o zonă cu temperatura normală a camerei, unde peste aproximativ 20 de minute liliecii se trezesc și se încălzesc. După încălzire, animalul deja singur începe să caute mâncare și hrănirea liliacului nu prezintă un lucru dificil. După hrănire, este necesară menținerea animalului în zona temperaturii camerei aproximativ pe timp de 20 de minute, apoi animalul trebuie să fie transferat înapoi într-o zonă cu o temperatură mai scăzută. Toate manipulările se fac obligatoriu cu mănuși sau cu ajutorul unei bucată de stofă [75, 154].

Pentru hibernarea normală, liliecii au nevoie de o temperatură stabilă de +2 - +5°C. Această temperatură este disponibilă în frigiderele de uz casnic, în subsoluri sau în camere deconectate de la încălzire. Consumul de rezerve de grăsime în timpul iernării este individual, iar dacă animalul este sănătos, atunci în timpul hibernării pierde 1/3 - 1/5 din greutate. Procedura de inspecție și cântărire este obligatorie și trebuie să fie repetată în mod regulat. De regula, dacă animalul pe parcursul iernii a fost hrănit, o băut apă și a fost monitorizat în mod regular el trebuie să aibă greutatea normală pentru supraviețuirea în mediul sălbatic, dar deja în natura el găsește singur tot de ce are nevoie. Dacă greutatea este foarte mică, trebuie să fie repetată procedura de hrănire, încă câteva zile (de obicei câteva hrăniri sunt suficiente).

Lilieci care au acumulat greutatea corporală necesară au fost transferați într-o clădire părăsită pentru prelungirea hibernării, unde lipsesc factorii de deranj antropic. Când temperatura crește peste +8^{o}C - +15°C, și se menține câteva săptămâni, este timp favorabil pentru apariția primelor insecte și animalele pot fi scoase din spațiul pentru hibernare artificial și pregătite pentru eliberarea în mediul natural. Înainte de eliberarea liliecilor, este necesară cântărirea fiecărui individ

pentru că greutatea să corespundă normei. Unii indivizi care au fost colectați la sfârșitul perioadei de hibernare au fost hrăniți intens câteva săptămâni, după care au fost eliberați direct în natura, pentru că timpul deja a fost favorabil pentru activitatea lor vitală.

Eliberarea animalelor în mediul natural depinde de starea acestora și condițiile meteorologice. Condițiile optime includ temperatura caldă (12-15°C), lipsa de ploaie și de vânt puternic, iar seara liliecii pot fi eliberați. În 2022 indivizii de *Nyctalus noctula* au fost eliberați abia în luna mai, deoarece luna aprilie a fost friguroasă și ploioasă. Procedura s-a efectuat seara în Dendrariu, în sectoare forestiere, îndepărtate de trasee, unde prezența acestei specii a fost înregistrată anterior. Înainte de eliberare lilieci au fost marcate cu inele: *N. noctula* mascul MD000082, *N. noctula* femelă MD000081, *Vespertilio murinus* femelă MD000080, *Pipistrellus pipistrellus* femelă MD000005 (fig. 4.2.5).



Figura 4.2.5. Eliberarea indivizilor de *Nyctalus noctula* în mediul natural (foto original)

Metodologia îngrijirii în captivitate a liliecilor a fost realizată pentru prima dată pe teritoriul republicii și s-a bazat pe metodologia elaborată în Ukraina și Marea Britanie [75, 154, 159].

Sunt necesare cercetări viitoare asupra impactului urbanizării la nivel de populație, pe lângă o mai bună înțelegere a trăsăturilor care permit adaptarea la condițiile urbane. Aceste cunoștințe sunt foarte necesare pentru a îmbunătăți traiectoria de conservare a liliecilor urbani, permițând planificarea, proiectarea și managementul orașului prietenos cu liliecii.

4.3. Concluzii la capitolul 4

Liliecii au un rol important în reglarea efectivului de insecte. S-a calculat că timp de 180 de zile de activitate trofică activă câteva colonii de *Nyctalus noctula* cu un efectiv de cca 400 indivizi consumă între 1-1,5 tone de insecte, aducând un folos enorm în reglarea efectivului insectelor, inclusiv dăunătoare, în ecosistemele urbane ale or. Chișinău. Prezența diferitor specii de lilieci favorizează consumul unui spectru larg de insecte din diferiți taxoni.

În perioada de iarnă a anilor 2018-2024 în ecosistemele urbane ale or. Chișinău au fost salvați și relocați circa 700 de lilieci care aparțin speciilor *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Plecotus austriacus, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Vespertilio murinus* [57] .

În perioada de hibernare au fost reabilitați circa 95 indivizi ai speciilor *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus* și *Pipistrellus kuhlii.* Cercetările efectuate pe parcursul perioadei de hibernare arată că menținerea în condiții artificiale uneori este unica metoda efectivă de salvare a liliecilor. Prin întreținerea în captivitate liliecii au șanse bune de a supraviețui până în primăvară [27].

A fost realizată pentru prima dată metodologia îngrijirii în captivitate a liliecilor pe teritoriul republicii. S-a observat că liliecii aveau o creștere bună în greutatea după consumul de gândaci marmorați, dar hrana mult mai accesibilă în condițiile republicii o reprezintă larvele gândacului de făină [27]. În cazuri când nu este nici aceasta se poate de utilizat larvele musculiței *Sarcophaga carnaria.* În ultimul caz creșterea în greutatea nu este atât de evidentă dar ajută pentru menținerea stării animalului în timpul hibernării [75, 154].

Printre factorii limitativi ai populațiilor de lilieci, inclusiv în mediul urban și rural putem enumera: schimbarea valorilor factorilor climatici, distrugerea ecosistemelor naturale, turismul necontrolat în adăposturile subterane, prelucrarea terenurilor agricole cu substanțe chimice toxice (pesticide, insecticide), extinderea localităților și perturbarea ecosistemelor adiacente, metodele incorecte de reparație a clădirilor vechi, fără a lua în considerație posibila existență a liliecilor și altele [3, 59,].

Cea mai bună metoda de conservare a liliecilor în mediul urban este asigurarea permanenței adăposturilor antropice și reabilitarea indivizilor, în cazuri când distrugerea adăpostului este inevitabilă. Analiza adăpostului trebuie să țină cont de mărimea coloniei de hibernare, numărul speciilor de lilieci, tipul coloniei și prezența adăposturilor alternative în zona [59].

CONCLUZII GENERALE

Rezultatele obținute în corelație cu scopul și obiectivele formulate în cadrul tezei de doctor „Particularitățile ecologice și importanța liliecilor (Mammalia: Chiroptera) în mediul urban și rural din Republica Moldova”, au condus la formularea următoarelor concluzii generale:

1. În rezultatul cercetărilor efectuate în perioada 2016-2023 în ecosistemele urbane și rurale din zona de centru a Republicii Moldova, au fost identificate 15 specii de chiroptere: *Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, M. blythii, M. daubentonii, M. dasycneme, M. mystacinus, M. bechsteinii, Plecotus auritus, P. austriacus, Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii, Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus.* Au fost actualizate datele de răspândire a speciilor sinantrope de lilieci și adăposturilor acestora în siturile urbane și rurale din zona centrală a Republicii Moldova.

2. Din construcțiile umane ale mun. Chișinău a fost colectate 7 specii de lilieci: *Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Plecotus auritus, P. austriacus, Pipistrellus kuhlii, P. pipistrellus, Vespertilio murinus*, dintre care specia critic periclitată *Vespertilio murinus* a fost reprezentată numai câțiva indivizi. Cei mai mulți indivizi au aparținut speciei *Nyctalus noctula* – cea mai antropofilă și numeroasă specie de lilieci în zonele urbane. Celelalte specii au fost observate mult mai rar cu o abundență redusă, iar cele mai rar observate specii au fost *Plecotus auritus*, *P. austriacus* și *Pipistrellus pipistrellus*.

3. Activitatea maximă în zona urbană a fost înregistrată în parcuri-păduri, în preajma bazinelor acvatice. Clădirile în perioada de vara sunt folosite de lilieci ca adăpost de temporar, iar în perioada de iarna – ca adăpost pentru hibernare.

4. În adăposturi subterane de origine antropică au fost identificate 10 specii: *Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Myotis blythii, Myotis daubentonii, Myotis dasycneme, Myotis mystacinus, Myotis bechsteinii, Plecotus austriacus, Plecotus auritus, Eptesicus serotinus*, dintre care 9 specii au fost înregistrate în minele de calcar Cricova I (*Rh. hipposideros, Myotis blythii, M. daubentonii, M. dasycneme, M. mystacinus, M. bechsteinii, Plecotus austriacus, P. auritus, Eptesicus serotinus*), 4 specii în minele Cricova II (*Myotis daubentonii, M. mystacinus, Plecotus austriacus, P. auritus*), toate 10 specii în minele Goianul Nou și 2 specii în minele Goian (*M. mystacinus, Plecotus austriacus*). Minele Cricova II și Goian sunt situri noi de hibernare și adăpost ale liliecilor și anterior nu au fost studiate. Majoritatea speciilor sunt listate în Cartea Roșie a R. Moldova, ed. III, inclusiv speciile critic periclitate: *Myotis myotis* și *M. bechsteinii*, identificate cu un efectiv mic, însă ca fiind rezidenți permanenți ai acestor situri subterane. S-a constatat că prezența liliecilor în adăposturi subterane este condiționată de prezența ecosistemelor favorabile din preajma minelor: bazine acvatice, proximitatea pădurilor.

5. În total au fost identificați 1837 de lilieci taxonomic încadrați în 15 specii și 5 genuri. În urma analizei ecologice s-a constatat că specia *Nyctalus noctula* a fost dominantă în ecosistemele urbane având o abundența da cca 48,78%, urmată de specia *Myotis daubentoni* cu abundența de cca 21,39%. O abundență mare au avut și specii: *Eptesicus serotinus* cca 4,68 % fiind întâlnit în 9 din cele 11 situri studiate și *Plecotus* sp. cu abundența 4,52%, fiind prezent într-un număr mic, dar în toate siturile cercetate. Abundență mai mică, cuprinsă între 0,27% și 3,81% a avut speciile: *Rh. Hipposideros, Pipistrellus pipistrellus, P. kuhlii* și *Myotis dasycneme.*

6. Speciile periclitate și critic periclitate *Myotis myotis, M. blythii* și *M. bechsteinii* au avut frecvența cuprinsă între 9,09% și 27,27%, fiind semnalate doar în unele adăposturi subterane abandonate, similare celor naturale.

7. Speciile *Pipistrellus pipistrellus, P. kuhlii, P. pygmaeus, Vespertilio murinus* sunt specii predominant silvicole și au fost înregistrate în habitatele antropizate: parcuri, fâșii forestiere, deseori utilizând construcțiile umane în scop de adăpost de tranzit. Aceste specii nu au fost înregistrate la hibernare în adăposturile subterane în zona rurală a municipiului. Speciile *Rhinolophus hipposideros, Myotis mystacinus, M. bechsteinii, M. myotis, M. blythii* sunt specii troglofile, care se adăpostesc în habitatele subterane în zona rurală a municipiului și se întâlnesc mai rar în zona puternic antropizată. Aceste specii sunt sensibile la factorii antropici și aleg habitatele similare celor naturale de la marginea municipiului. Speciile *M. bechsteinii* și *M. myotis* sunt critic periclitate, fiind înregistrate într-un număr redus în unele adăposturi subterane.

8. În zona urbană predomină specia *Nyctalus noctula* (peste 90%) dar în adăposturile subterane din suburbii aceasta specia nu a fost înregistrată și dominanța aparține speciei *Myotis daubentoni* (cca 60%), care a fost înregistrată practic în toate adăposturile subterane studiate.

9. Speciile *Nyctalus noctula* și *Eptesicus serotinus* au fost clasificate ca specii cu tendință de antropofilie având valoarea indicelui de adaptare antropică circa 8,69; speciile *Pipistrellus pipistrellus, P. pygmaeus, P. kuhlii, Myotis daubentonii, M. dasycneme* și *Vespertilio murinus, Plecotus* sp. au fost considerate ca specii neutre având valoarea Ia 8 – 7,4; iar speciile: *Rh. hipposideros, M. myotis, M. blythii. M. mystacinus* și *M. bechsteinii* au cel mai mic indice de adaptare antropică egal cu 7,14 și sunt atribuite categoriei antropofobe.

10. Conform analizei Cluster s-a constatat că parcurile municipale: Râșcani-Ciocana, Valea Morilor, Valea Trandafirilor și Dendrariu prezintă un grad mare de similaritate a comunităților de lilieci – între 63,04% și cca 87%. În aceste situri s-au înregistrat comunitățile similare, formate preponderent din specii dendrofile, care își desfășoară activitatea printre copaci, și cele hidrofile care vânează insectele în jurul bazinelor acvatice amenajate în parcuri. Clădirile formează un cluster separat cu o similaritate de doar 21% cu celelalte situri urbane, fiind specifice prin structura cantitativă și calitativă a comunităților de lilieci.

11. În premieră au fost elaborată metodologia reabilitării liliecilor în perioada de iarnă și aplicate metode de îngrijire în condiții artificiale. Pe parcursul anilor de studii au fost întreținuți mai mult de 200 de indivizi din diferite specii: *Nyctalus noctula, Vespertilio murinus, Pipistrellus kuhli, Pipistrellus pipistrellus, Eptesicus serotinus*.

12. Cercetările efectuate pe parcursul perioadei de hibernare arată că menținerea în condiții artificiale uneori este unica metoda efectivă de salvare a acestor animale vulnerabile. În total în perioada de hibernare au fost reabilitați circa 95 indivizi ai speciilor *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus* și *Pipistrellus kuhlii.* Prin întreținerea în captivitate liliecii au șanse bune de a supraviețui până primăvară. Fiecare specie necesită condiții și atitudine specială fața de întreținerea în captivitate, dar la general lilieci au nevoie de apă, hrană proteică (larve de insecte), temperatură scăzută și lipsă de deranj.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Continuarea cercetărilor comunităților de chiroptere din municipiul Chișinău, prin aplicarea diferitor metode și înregistrarea ultrasunetelor în mai multe locații. Monitorizarea altor situri în municipiul pe parcursul deferitor perioade ale anului pentru determinarea efectivului populațiilor speciilor rare și antropofile în zonele puternic antropizate;

2. Determinarea factorilor antropici și climatici, și impactului lor asupra stării diversității faunistice. În condițiile antropice din cauza influenței puternice a factorilor antropici cum sunt utilizarea pesticidelor, tăieturile abundente nereglementate a zonelor forestiere, desecarea habitatelor palustre, creșterea activităților turistice și recreaționale, se recomandă monitorizarea dinamicii populațiilor de lilieci și migrațiilor lor între diferite zone pentru a evidenția preferințele, adaptările liliecilor și schimbările condițiilor care aduc la schimbări populaționale;

3. Conștientizarea publicului larg, în special a copiilor și adolescenților prin prelegeri, proiecte, interviuri la televiziune, radio, articole în ziare și reviste de popularizare, participări la diferite manifestări, care promovează ocrotirea naturii, atragerea amatorilor chiropterologi și voluntarilor naturaliști în diseminarea cunoștințelor privitor la importanța liliecilor în natură și în economia umană, necesitatea conservării durabile a liliecilor și habitatelor lor. Diseminarea informației despre chiroptere și importanța lor prin organizarea și participarea la evenimente științifice și de popularizare naționale și internaționale;

4. Conservarea diversității faunistice prin consultații populației în legătura cu efectuările lucrărilor de reparație sau respectarea procedurilor în cazuri când liliecii folosesc clădirea în scop de adăpost, informarea despre beneficiile și consecințele diferitor cazuri legate cu apariția liliecilor;

5. Plasarea panourilor informative la adăposturi subterane importante, interzicerea turismului excesiv, interzicerea accesului în cazuri când adăpostul are o valoarea semnificativă în conservarea diversității faunistice și în cazuri când adăpost este utilizat de către specii rare de lilieci.

6. Răspândirea informației despre contacte cu care oameni pot să facă legătura pentru consultații sau pentru transmiterea animalelor colectate în case, sau pentru solicitări de ajutor când omul nu poate să rezolve situația și are nevoie de ajutor profesionist.

BIBLIOGRAFIE

Surse in limba română:

1. ANDREEV, S. Liliecii: Suveranii bolților nocturne. Asociația WiSDOM. Chișinău, 2014, 56 p. ISBN 978-9975-9607-1-7.
2. ANDREEV, S., BONDARENCO, A. Liliecii fiinţe remarcabile. Editură, Atelier; Chişinău 2006, 36 p. ISBN 978-9975-9724-4-4.
3. Asociaţia pentru Protecţia Liliecilor din România. Liliecii şi Evaluarea Impactului asupra Mediului. Ghid metodologic, 2008, 126 p. ISBN 978-973-1979-02-1.
4. BARTI, L. Istoricul cercetărilor chiropterologice de pe teritoriul României contemporane şi baza datelor faunistice de la începuturi până în 1944. Nymphaea Folia naturae Biharinae, XXXII, 2005, pp. 53-114. ISSN 0253-4649.
5. BARBU, P. Ocrotirea liliecilor. Ocrotirea Naturii, 18(1), 1974, pp. 29–36.
6. BAZILESCU, E., Contrbuţii la cunoaşterea chiropterelor din Oltenia. Editura Antheo, Craiova, 2014, 154 p. ISBN 978-606-93646-5-9.
7. BORDA, D., BORDA, C. Chiropterele – relaţii cu omul şi mediul înconjurător. Editura NAPOCA STAR, Cluj-Napoca. 2005. 164 p. ISBN 973-647-282-5.
8. BOTNARIUC, N., TATOLE, V. (editori) Cartea Roşie a Vertebratelor din România. Academia Română. Bucuresti, 2005, 260 p. ISBN 973-0-03943-7.
9. CARAMAN, N., NISTREANU, V., CALDARI, V., SÎTNIC, V. Speciile de rozătoare din biotopurile puternic antropizate ale localității Bacioi, mun. Chișinău. The National Conference with International Participation Life sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business community. 21-22 october 2019, Chisinau, Republic of Moldova. p.124. ISBN 978-9975-108-83-6.
10. CARTEA ROȘIE a Republicii Moldova Ediția a 2-a, editura Știința 2001, 288 p. ISBN 9975-67-311-2.
11. CARTEA ROȘIE a Republicii Moldova Ediția a 3-a, editura Știința 2015, 492 p. ISBN 978-9975-67-998-5.
12. CALDARI, V. Liliecii (Chiroptera, Mammalia) din adăposturile subterane ale Republicii Moldova. Tz. de doct. în științe biologice, Chișinău, 2022, 169 p.
13. CALDARI, V., NISTREANU, V., LARION, A., **DIBOLSCAIA, N**. Starea actuală a chiropterelor din adăposturile subterane de la Cupcini. Conferinţa Ştiinţifică Naţională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua naşterii academicianului Boris Melnic la Universitatea de Stat din

Moldova. 13 februarie 2023. Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2023, pp. 121-125. ISBN 978-9975-62-496- 1.

14. CALDARI, V., **DIBOLSCAIA, N**., LARION, A., NISTREANU, V. Colonii de maternitate ale speciilor rare de lilieci din adăposturile subterane ale Republicii Moldova. A IV-a Conferință Națională de Chiropterologie din România, 31 octombrie 2020, Abstract Book, Online, 2020, p. 6.

15. CALDARI, V., NISTREANU, V., **DIBOLSCAIA, N**., LARION, A. Adăposturile subterane de la Varnița – un sit nou de hibernare a liliecilor. Simpozion Internațional „Ecologia funcțională a animalelor", consacrat aniversării a 70 de ani de la nașterea academicianului Ion Toderaș, Chișinău, 2018, pp. 51-53. ISBN 978-9975-3159-7-5.

16. DECU, V., MURARIU, D., GHEORGHIU, V. Chiroptere din România. Institutul de Speologie „Emil Racoviţă" al Academiei Române, Muzeul Naţional de Istorie Naturală „Grigore Antipă". București. 2003, 521 p. ISBN 973-0-02736-6.

17. **DIBOLSCAIA, N**., NISTREANU, V., CALDARI, V., LARION, A. Diversitatea liliecilor (Chiroptera, Mammalia) din municipiul Chișinău, Republica Moldova. A IV-a Conferință Națională de Chiropterologie din România, 31 octombrie 2020, Abstract Book, Online, 2020, p. 7.

18. **DIBOLSCAIA, N**., CALDARI, V., LARION, A., NISTREANU, V. Structura comunităților de lilieci (mammalia, chiroptera) în carierele de la Bîcioc sub influența schimbarilor antropice și climatice. În: Tendințe Contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători, Vol. I, ediția a IX-a, Chișinău, 2020, pp. 157-163. ISBN 978-9975-3389-6-7.

19. DUMITRESCU, M. Liliecii, animale care trebuie ocrotite. Ocrotirea Naturii, 1, 1955, pp. 121-126.

20. DUMITRESCU, M., ORGHIDAN, T., TANASACHI, J. Răspândirea chiropterelor în R. P. Română. Lucrările Institutului de Speologie „Emil Racoviţă", XXXIV, 1963, pp. 509-576.

21. JERE, C., BUSC, S. Conservarea speciilor de lilieci în adăposturi antropice. Ghid metodologic. Asociația pentru protecția liliecilor din România. 2016, 47 p. ISBN 978-973-1979-45-8.

22. JERE, C., BUSC, S. Liliecii și managementul adăposturilor subterane. Ghid metodologic. 2013, 44 p.

23. MUNTEANU, A., LOZAN, M. Mamifere. Lumea Animală a Moldovei. Știința, Chișinău, 2004, 132 p. ISBN 978-9975-67-165-1.

24. 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. Elan Poligraf, Chișinău, 2013, 100 p. ISBN 978-9975-66-334-2.

25. MURARIU, D., GHEORGHIU, V., DONE, A., NISTOR, V. Protecția liliecilor și a pădurilor – o relație reciproc avantajoasă. Editura Universitară, Bucureşti. 2007, 133 p.

26. NISTREANU, V., LARION, A., CALDARI, V., **DIBOLSCAIA, N.** Noi adăposturi subterane ale liliecilor (MAMMALIA, CHIROPTERA) din Rezervația Peisagistică Trebujeni. *Acta et Commentationes*, Exact and Natural Sciences, nr. 1(9), 2020, pp. 78-83. ISSN 2537-6284.

27. NISTREANU, V., CALDARI, V., LARION, A., **DIBOLSCAIA, N.** Liliecii – prietenii noștri necunoscuți. Ministerul Educației și Cercetării, Institutul de Zoologie. Chișinău, 2022, 74 p. ISBN: 9789975159982.

28. NISTREANU, V., LARION, A., **DIBOLSCAIA, N**., ȚURCAN, V., CALDARI, V., SÎTNIC, VR. Diversitatea faunei de vertebrate terestre din sectorul Ceurcari al municipiului Chișinău. În: Simpozionul tehnico – științific internațional, consacrat aniversării a 30 ani de la fondarea Întreprinderii municipale „Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi”, 2022, Chișinău. pp. 139-145. ISBN 978-9975-3555-8-2.

29. NISTREANU, V., SAVIN, A., ȚURCAN, V., ș.a. Metode de cercetare pe teren a faunei de vertebrate terestre. Indicație metodică. Ministerul Educației și Cercetării, Institut de Zoologie. Chișinău, 2021, 64 p. ISBN 978-5-88554-038-4.

30. POCORA, I. Folosirea habitatului și distribuția speciei *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) în Moldova și Delta Dunării. *Miscellanea chiropterologica*, 2007, pp. 14-17. ISSN 1508-1109.

31. POCORA I., POCORA V. Ghid practic pentru identificarea liliecilor cu ajutorul sonogramelor. Editura Universității ”Alexandru Ioan Cuza”, Iași, 2012, 211 p. ISBN 978-973-703-837-1.

32. SOCHIRCĂ, N., NISTREANU, V., BOGDEA, L., POSTOLACHI, V., LARION, A., CARAMAN, N, CRUDU, V., CALDARI, V. Diversitatea și particularitățile ecologice ale faunei vertebrate terestre din orașul Chișinău, Republica Moldova. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. 2013, Tom. 29, No. 1, pp. 219-226. ISSN 1454 – 6914.

33. VASILIEV, A., CORCIMARU, N. Date noi despre liliecii din R. Moldova. Materialele Conferinței a III-a a Zoologilor din Moldova. Chișinău 1995, p. 22.

34. VALENCIUC, N. Fauna României, Mammalia, vol. XVI, Fascicula 3, CHIROPTERA. Editura Academiei Romane, București, 2002, 172 p. ISBN 9789732708538.

35. VALENCIUC, N. Biologia chiropterelor și ocrotirea lor în România. Mem. Secț. Șt., s. V, Bucureşti, 1982, pp. 340–386.

Surse in limba engleză:

36. ALTRINGHAM, J. D. Bats: Biology and Behaviour. Oxford University Press, Oxford., 1998, 262 p. ISBN 978-0198503224.

37. AHLEN, I., BAAGOE, H. J. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field indentification, surveys and monitoring. *Acta Chiropterologica*, 1999, pp.137-150. ISSN 1508-1109.

38. ANCILLOTTO, L., BOSSO, L., SALINAS-RAMOS, V. B., RUSSO, D. The importance of ponds for the conservation of bats in urban landscapes. Landscape and Urban Planing, vol. 190, 2019, p. 128. ISSN 0169-2046.

39. ANCILLOTTO, L., TOMASSINI, A., RUSSO D. The fancy city life: Kuhl's pipistrelle, Pipistrellus kuhlii, benefits from urbanization. Wildlife Research, vol. 42(7), 2015, pp. 598-606 ISSN 1035-3712.

40. AGNELLI, P., RUSSO, D., MARTINOLLI, M. et al. Guidelines for the conservation of bats in buildings and the resolution of related conflicts. Ministero dell`Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per I Beni e la Attivita Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri e Universita degli Studi dell`Insubria, issue 28 bis, 2010, 154 p.

41. BATTERSBY, J. et al. Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 5., UNEP EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 2010, 95 p. ISBN 978-92-95058-26-2

42. BAROVA, S., STREIT, A., MARCHAIS, G., THAURONT, M. Action Plan for the conservation of all bat species in the European Union 2019–2024, 2018, 86 p.

43. Bat Conservation Trust. Bats and lighting in the UK. Bats and the Built Environment Series. 2008, 10 p.

44. BARLOW, K. E., JONES, G. Roosts, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of *Pipistrellus pipistrellus*. Zeitschrift für Säugetierkunde: im Auftrage der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde, vol. 5 (64), 1999, pp. 257–268. ISSN 0044-3468.

45. BIHARI, Z. The roost preference of *Nyctalus noctula* (Chiroptera, Vespertilionidae) in summer and the ecological background of their urbanization. Mammalia, vol. 68, 2004, pp. 329–336. ISSN 1864-1547.

46. BOYLES, J. G., CRYAN, P. M., MCCRACKEN, G. F., KUNZ, T. H. Economic Importance of Bats in Agriculture. Science, vol. 332 (6025), 2011, pp. 41–42.

47. CALDARI, V., NISTREANU, V., LARION, A., ANDREEV, S., POSTOLACHI, V. **DIBOLSCAIA, N.** Diversity of hibernating bat species in winter 2015-2016 in Saharna abandoned mines. IX-th International Conference of Zoologists ”Sustainable use, protection of

animal world and forest management in the context of climate change", Chișinău, 2016, pp. 32-33. ISBN 978-9975-3022-7-2.

48. CALDARI, V., NISTREANU, V., **DIBOLSCAIA, N**., LARION, A. Bat communities in the underground shelters from the central part of the Republic of Moldova. Simpozion științific Biologia și Dezvoltarea Durabilă, ed. XVI-a, Bacău, România**,** 2018, p. 44.

49. CALDARI V., NISTREANU V., **DIBOLSCAIA N.**, LARION A. Actual status of bats (Mamalia: Chiroptera) in abandoned limestone quarries from Bycioc. Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători, 2019, pp. 124-125. ISBN 978-9975-108-83-6.

50. CALDARI, V., NISTREANU, V., LARION, A., **DIBOLSCAIA, N**. Diversity of Chiroptera communities in Goianul Nou mines (new research site). Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău, 2023, p. 157. ISBN 978-9975-3430-9-1.

51. CARAGH, G. THRELFALL., KIRSTEN, JUNG, A. Cross-Continental Synthesis of Urban Insectivorous Bat Research and Future Directions. Routledge Handbook of Urban Biodiversity, 1th edition, 2023, p. 13. ISBN 9781003016120.

52. CARAMAN, N., POSTOLACHI, V., CALDARI, V. Mammal fauna in forest ecosystems of Chişinău city. International Conference of Young Researchers, 10th edition, Chişinau, 2012, p. 25. ISBN 978-9975-9898-4-8.

53. CATTO, C. M. C., HUTSON, M. P. A., RACCEY, P., STEPHENSON, J. Foraging behaviour and habitat use of the Serotine Bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. Journal of Zoology, vol. 238 (4), 1996, pp. 623-633. ISSN 09528369.

54. CECERE, F., VICINI, G. Micromammals in the diet of the long-eared owl (*Asio otus*) at theWWF's Oasi San Giuliano (Matera, South Italy). Hystrix, vol. 11 (2), 2000, pp. 3-13. ISSN 0394-1914.

55. CEHUCH, M., KANUCH, P. Winter activity and roosts of the Noctule Bat (*Nyctalus noctula*) in an urban area (Central Slovakia). Lynx, Praha. 2005, pp. 39–45. ISSN 0024–7774.

56. **DIBOLSCAIA, N.** Diversity of bat species in the zone of Cricova quarries and importance of their protection. Conferinţa Ştiinţifică a Tineretului Studios. Homo sapiens în raporturile dintre sistemele naturale și factorii de mediu, Chișinău, p. 46. ISBN 978-9975-56-447-2.

57. **DIBOLSCAIA, N.** Diversity and biotopic distribution of bat species (Mammalia: Chiroptera) in Chișinău, Republic of Moldova. Oltenia-studii si comunicari stiintele naturii, Craiova, Romania, Tom. 39, No. 2, 2023, pp. 158-162. ISSN 1454-6914.

58. **DIBOLSCAIA, N**., Species diversity and location of bats (Mammalia: Chiroptera) in Cricova stone quarries. Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change. Materialele IX-th International Conference of Zoologists, Chișinău, 2016, pp. 49-50. ISBN 978-9975-3022-7-2.

59. **DIBOLSCAIA, N.** Bats in the anthropogenic environment and human influence on their adaptation. Symposium „Ecology and protection of ecosystems", the XII-th edition. 2-4 November 2017, Bacău, România, 2017, pp. pp. 74-75. ISBN 978-606-527-585-0.

60. **DIBOLSCAIA, N.,** CALDARI, V., LARION, A., NISTREANU, V. New maternity bat colonies in the miidle course of Nistru river, Vâșcăuți locality. Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospect, Chișinău, 2017. pp.387-388. ISBN 978-9975-66-590-2.

61. DIETZ, C., NILL, D., VON HELVERSEN, O. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd, 2009, 400 p. ISBN 978-1-4081-0531-3.

62. ENTWISTLE A. C., HARRIS, S., HUTSON, M. A., RACEY, A. P., WALSH, A., GIBSON, D. S., HEPBURN, I., JOHNSTON, J. Habitat management for bats A guide for land managers, land owners and their advisors. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 2001, p. 52. ISSN 0963-8091.

63. GODLEVSKA, L. Urbanization, two bat species and their winter range. 3rd International Berlin Bat Meeting: Bats in the Antropocene. Berlin, Germany, 2013, p. 13.

64. GODLEVSKA, L. Northward expansion of the winter range of Nyctalus noctula (Chiroptera: Vespertilionidae) in Eastern Europe. Mammalia, vol. 79, no. 3, 2015, pp. 315-324. ISSN 1864-1547.

65. HARBUSCH, C. Aspects of the ecology of serotine bats (*Eptesicus serotinus*, Schreber 1774) in contrasting landscapes in southwest Germany and Luxembourg. PhD Thesis, Univ., Aberdeen, 2003, 206 p.

66. KAŇUCH, P., JANEČKOVÁ, K., KRIŠTÍN, A., Winter diet of Noctule bat *Nyctalus noctula*. Folia Zoologica. Volume 54(1-2), 2005, pp. 53-60. ISSN 0139-7893.

67. KASPRZYK, K., KITOWSKI, I., CZOCHRA, K., KRAWCZYK, R. Bats in the diet of owls from the southern part of the Lublin region (SE Poland)., Myotis, vol. 41-42, 2004, pp. 75-80. ISSN 0580-3896.

68. KERVYN, TH., LIBOIS, R. The Diet of the Serotine bat. A comparison between rural and urban environments. Belgian Journal of Zoology, vol. 138(1), 2008, pp. 41-49. ISSN 0777-6276

69. KUNZ, T.H., PARSONS, S. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Second Edition. The John Hopkins University Press, Baltimore, 2009, 901 p. ISBN 978-0-8018-9147-2

70. KYHERÖINEN, E. M., AULAGNIER, S., DEKKER, J. et al. Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. Eurobats Publication Series No. 9., UNEP/Eurobats Secretariat, Bonn, Germany, 2019, 109 p. ISBN 978-92-95058-41-5.

71. LIMPENS, H. et al. Action Plan for the Conservation of the Pond bat (*Myotis dasycneme*) in Europe. Council of Europe (Nature and Environment), Strasbourg, 2000, 50 p. ISBN 978-92871- 4354-9.

72. LINDECKE, O. et al. Common Noctule *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). In: Russo, D. (eds) Chiroptera. Handbook of the Mammals of Europe. Springer, 2023, pp. 1-25. ISSN 2730-7387.

73. 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. Sustenable use and protection of animal world in the context of climate change, 2021, pp. 330-335. ISBN 978-9975-157-82-7.

74. MARNELL, F., PRESETNIK, P. Protection of overground roosts for bats (particularly roosts in buildings of cultural heritage importance). Eurobats Publication Series No. 4, UNEP/Eurobats Secretariat, Bonn, Germany, 2010, 57 p. ISBN 978-92-95058-17-0.

75. MILLER, H. Bat Care Guidelines. 2nd edition. The Bat Conservation Trust, London, 2016, 36 p. Disponibil: https://cdn.bats.org.uk/

76. MITCHELL-JONES, A. J., MCLEISH, A. P. Bat workers' manual. 3rd edition. JNCC, Peterborough. 2004, 179 p. ISBN 1-86107-558-8.

77. MURARIU, D., POP, D. A. Observations on the bat fauna (Mammalia: Chiroptera) of Roşia Montană (Romania). Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", LIV (2), 2011, pp. 529-540. ISSN 2247-0735

78. MURARIU, D., CHIȘMERA, G., MĂNTOIU, D., POCORA, I. Romanian Fauna (Mammalia) Fascicula 3. Chiroptera. 2016, 292 p. ISBN 978-973-27-2657-0.

79. MURARIU, D. et al., Results on mammal (Mammalia) survey from Bulgarian and Romanian Dobrogea. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa", vol. 53(1), 2009, pp. 371-386. ISSN 1223-2254

80. MURARIU, D. Mammal species from Romania, categories of conservation. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa", vol. XXXV, 1995, pp. 549-566. ISSN 2247-0735

81. MURARIU, D. Contributions to the knowledge of mammal fauna (mammalia) from south west Romania. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa", vol. XLIV, 2002, pp. 431-441. ISSN 2247-0735

82. MURARIU, D. New reports on the distribution of three bat species (Mammalia: Chiroptera) of Romania. Travaux du Musée National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa", XLVI, 2004, pp. 271-279. ISSN 2247-0735

83. NAGY, Z. L., POSTAWA, T. Seasonal and geographical distribution of cave-dwelling bats in România: implications for conservation. Animal Conservation, 2010, pp. 1-13. ISSN 1469-1795.

84. NISTREANU, V., LARION, A. Importance of long-eared owl (*Asio otus* L.) in rodent regulation number in urban areas. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIII, No. 2, 2020 pp. 294-299. ISSN 2285-5785.

85. NISTREANU, V., CALDARI, V., **DIBOLSCAIA, N**., LARION, A. Diversity of bat fauna (Mammalia Chiroptera) Hordinești stone quarries from the Northern zone of the Republic of Moldova. Symposium „Ecology and protection of ecosystems", the XII-th edition. 2-4 November 2017, Bacău, România, 2017, pp. 72-73. ISBN 978-606-527-585-0.

86. NISTREANU, V., CALDARI, V., **DIBOLSCAIA, N**., LARION, A. New bat maternity colonies in Central and Northern zones of the Republic of Moldova. În: International Zoological Congress of „Grigore Antipa" Museum, 22-25 November 2017, Book of Abstracts, Bucharest, România, 2017, p. 70. ISSN 2457-9777.

87. NISTREANU, V., CALDARI, V., LARION, A., POSTOLACHI, V. Preliminary data on bat species hibernating in Cupcini and Hordineşti stone quarries from the northern zone of the Republic of Moldova. MARISIA. Studii și Materiale, Științele Naturii. Vol. XXXVI, 2016, pp. 77-83. ISSN 1016-9652.

88. NISTREANU, V., CALDARI, V., ANDREEV, S., LARION, A., POSTOLACHI V. Preliminary data on hibernation peculiarities of bats (Mammalia: Chiroptera) in abandoned stone quarries near Cricova Village. VIII International Conference of Zoologists "Actual problems of protection and sustainable use of animal world diversity", Chișinău, 2013, pp. 72-73. ISBN 978-9975-66-361-8.

89. NISTREANU, V., CALDARI, V., ANDREEV, S., LARION, A., POSTOLACHI, V. Preliminary data on bat hibernation in abandoned quarries from Saharna, Republic of Moldova. Symposium „Biology and Sustainable Development". Bacău, Romania, 2013, p. 36.

90. NISTREANU, V., CARAMAN, N., LARION, A. POSTOLACHI, V., CALDARI, V., BURLACU, V. Small mammal fauna in forest ecosystems of Kishinev city, Republic of Moldova. Annual Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum. 20-23 November 2013. Bucharest, Romania. Book of abstracts, p. 151. ISSN 2457-9769.

91. NISTREANU, V., ANDREEV, S., LARION, A., POSTOLACHI, V., CALDARI, V. Data on bat hibernation (Mammalia, Chiroptera) in abandoned stone quarries near Cricova town. Drobeta, Ştiinţele Naturii, vol. XXIV, 2014, pp. 155–160. ISSN 1841-7086.

92. NISTREANU, V., ANDREEV, S., LARION, A., POSTOLACHI, V., CALDARI, V. Data on bat fauna of Chişinău city, Republic of Moldova. Biology and sustainable Development, 13th edition, Bacău, Romania, 2015, p. 39.

93. NISTREANU, V., **DIBOLSCAIA, N.,** CALDARI, V., LARION, A. Occurence of *Myotis bechsteinii* in the central zone of the Republic of Moldova. Biology and Sustainable Development, XV edition, 2017, Bacău, Romania, p. 41.

94. NISTREANU, V., CALDARI, V., **DIBOLSCAIA, N.,** LARION, A. Long-term dynamics of bat hibernation communities (Mammalia: Chiroptera) in the galleries of the village of Cricova, Chisinau municipality, Republic of Moldova. Biodiversity and rational use of natural resources, Scientific and Practical Conference, VI edition, Makhachkala, 2018, pp. 137-141.

95. 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, No 1(1), 2020, pp. 51-58. ISSN 2587-3466.

96. NISTREANU, V., **DIBOLSCAIA, N.,** LARION, A., CALDARI, V. New Bat Site in the stone mines of Molovata Noua, Republic of Moldova. Baltic Theriological Conference, 2021, p 26. ISBN 978-609-454-510-8.

97. NISTREANU, V, LARION, A, CALDARI, V, **DIBOLSCAIA, N.** Bat fauna from the limestone mines of the Cricova-Goian area of Ichel river basin, Republic of Moldova. Studii şi comunicări. Ştiinţele Naturii, Tom. 38, No. 1, Oltenia, 2022, pp. 127-132. ISSN 1454-6914.

98. NISTREANU, V., ȚURCAN, V., LARION, A., CALDARI, V., **DIBOLSCAIA, N.,** URSUL S. Terestrial vertebrate fauna of the landscape reserve „La Castel" from the northern part of the Republic of Moldova. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1(343), 2021, pp. 86-94. ISSN 1857-064X.

99. NOWAK, R. M., Walker's bats of the world. Johns Hopkins University Press, Vol. 1, 6 edition. Baltimore, Maryland, 1994, p. 642. ISBN 978-0801849862.

100. OBUCH, J. Occurrence of bats (Chiroptera) in the food of owls (Strigiformes) in Slovakia. Vespertilio, vol. 3, 1998, pp. 65-74. ISBN 80-88850-19-3.

101. PARSONS, S., JONES, G., Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. The Journal of Experimental Biology, vol. 203(17), 2000, pp. 2641-2656. ISSN 0022-0949.

102. PAUNOVIĆ, M., KARAPANDŽA, B., IVANOVIĆ, S. Bats and Environmental Impact Assessment – Methodological guidelines for environmental impact assessment and strategic environmental impact assessment. Wildlife Conservation Society „MUSTELA", Belgrade. 2011. 141 p. ISBN 978-86-914719-1-0.

103. POCORA, I., POCORA, V. Use of various habitat types by bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in Moldavia and Danube Delta (Romania). Travaux du Musée National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa", Bucuresti, 2011, pp. 5-11. ISSN 2247-0735.

104. PUCEK, Z. Keys to vertebrate of Poland. Mammals. PWN – Polish Scientific Publishers, Warszava, 1981, 370 p. ISBN 9788301025533.

105. ROBINSON, M. F., STEBBINGS, R. E. Food of the serotine bat, *Eptesicus serotinus* - is faecal analysis a valid qualitative and quantitative technique. Journal of Zoology, vol. 231(2), 1993, pp. 239 – 248. ISSN 1469-7998

106. ROCHE, N., CATTO, C., LANGTON,S., AUGHNEY, ROSS, J. Development of a car – based bat monitoring protocol for the Republic of Ireland. Irish Wildlife Manuals. No. 19, 2005, 40 p. ISSN 1393 – 6670.

107. ROSINA, V.V., SHOKHRIN, V. P. Bats in the diet of owls from the Russian Far East, Southern Sikhote Alin. Hystrix Italian Journal of Mammalogy, vol. 22(1), 2011, pp. 205-213. ISSN 0394-1914.

108. RUSSO, D., JONES G. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoolology, London, 2002, pp. 91-103. ISSN 1469-7998.

109. STRELKOV, P. P. Brown (*Plecotus auritus*) and Grey (*P. austriacus*) bats (Chiroptera, Vespertilionidae) in the USSR. Zoologiceskii Zhurnal, vol. 67 (1), 1988, pp. 90-101.

110. TZORTZAKAKI, O., PAPADATOU, E., VASSILIK, K., SINOS, G. Winners and losers in an urban bat community: a case study from southeastern Europe. Hystrix Italian Journal of Mammalogy, 2019, pp. 1-7. ISSN 0394-1914.

111. VASILIEV, A., CORCIMARU, N. New data about bats of R.Moldova. Materialele Conferintei a III-a a Zoologilor din Moldova. Chișinău, 1995, p. 22.

112. VOIGT, C. C. et. al. Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8, UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 2018, 62 p. ISBN 978-92-95058-39-2.

113. VOIGT, C, C., PHELPS, K, L., AGUIRRE, L, F., SCHOEMAN, CORRIE, M., VANITHARANI, J., ZUBAID, A. Bats and Buildings: The Conservation of Synanthropic Bats. In: Voigt, C., Kingston, T. (eds) Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Springer, 2016, pp. 427–462. ISBN 978-3-319-25220-9.

114. VOIGT, C. C., KINGSTON, T. Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Springer International Publishing, 2016, pp. 601. ISBN 978-3-319-25220-9.

115. WOLF, B. Animalium Cavernarum Catalogus, I – III, W. Junk's-Gravenhage, 1938, 1642 p.

116. ZAGORODNIUK, I. Species of the genus *Plecotus* in the Crimea and neighbouring areas in the Northern Black Sea Region. Distribution, ecology, paleontology and systematics of bats. Proceedings of the VIIIth ERBS, Vol. 2. Platan Publ. House, Krakow, 2001. pp. 159-173.
117. ZAGORODNIUK, I., POSTAWA, T., WOLOSZYN, B. W. A field key to bats from the underground roosts of Eastern Europe. Platan Publ. House, Krakow & Kyiv, 1999, pp. 1–43.

Surse în limba rusa:

118. АВЕРИН, Ю.В., ЛОЗАН, М. Н. Рукокрылые Молдавии (Предварительные данные). Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев, АН МССР: 1961, сс. 25-32.
119. АВЕРИН, Ю.В., ЛОЗАН, М. Н., МУНТЯНУ, А. И., УСПЕНСКИЙ, Г. А. Млекопитающие. Серия Животный мир Молдавии. Кишинев, Штиинца, 1979, 187 с.
120. АНДРЕЕВ, С. П., ВАСИЛЬЕВ, А. Г. Летучие мыши (Chiroptera, Mammalia) комплекса искусственных подземелий с. Бычок. Памяти проф. А.А. Браунера (1857-1941). Одесса, Астропринт, 1997. сс. 100-103. ISBN 9966-594-061-3.
121. АНИСИМОВ, Е., КОЖУХАРЬ, А. Фауна городов и её охрана. Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1978, 56 с.
122. БОНДАРЕНКО, А. М. Пространственное расположение и численность позднего кожана *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) в штольнях села Бычок (Молдова, Приднестровье). Plecotus et. al. Vol. 8, 2005, сс. 3-7. ISSN 1606-9900.
123. БОНДАРЕНКО, А. М. Фауна рукокрылых Кицканского леса (Молдова, Приднестровье). Plecotus et. al. Vol. 9, 2006, сс. 18-24. ISSN 1606-9900.
124. БРАУНЕРЪ, А. Труды Бессарабского общества естествоиспытателей и любителей естествознания. Кишинёв, том II, вып. 1, 1909, сс. 22-23.
125. ВАСИЛЬЕВ, А. Г., АНДРЕЕВ, С. П. Фауна рукокрылых (Chiroptera) подземелий долины среднего Днестра. Problemele conservării biodiversităţii cursului medial şi inferior al fluviului Nistru. Biotica. Кишинёв, 1998, сс. 30-32.
126. ВЛАЩЕНКО, А., ГУКАСОВА, А. Разработка метода инвентаризации видового состава и структуры населения рукокрылых. Vol. 15 (1). Харьков, 2009, с. 111. ISSN 1729 - 7184
127. ГАССОВСКИЙ, Г. И. Млекопитающие северных районов Молдавии. Ученые записки Кишиневского Университета, Том IV, 1952, сс. 35-50.
128. ДОРОШЕНКО, А. В. Места обитания и численность летучих мышей Молдавии. Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Штиинца, Кишинев, 1975, сс. 82-95.

129. КАЛДАРИ, В. Разнообразие видов летучих мышей в лесных экосистемах центральной части Республики Молдова. Международная школа-конференция молодых ученых «Лесная наука, молодежь, будущее», Институт леса. Гомель, Беларусь, 2017, сс. 109-113. ISBN 978-985-6768-28-9

130. КРЫЖАНОВСКИЙ, В. И. Отряд рукокрылые Chiroptera. Редкие и исчезающие растения и животные Украины. Наукова думка, Київ, 1988. сс. 206–217.

131. КУЗНЕЦОВ, Б. А. Фауна млекопитающих Молдовы. Изв. Молд. Фил. АН СССР. № 4-5 (7-8), 1952, сс. 111-150.

132. КУРСКОВ, А. Рукокрылые охотники. Лесная промышленность. Москва, 1978, 136 с.

133. КУЗЯКИН, А. Летучие мыши. Советская наука. Москва, 1950, 442 с.

134. КУЗЯКИН, А. Итоги изучения рукокрылых зоологами Советского Союза за последние 25 лет. Материалы I всесоюзного совещания по рукокрылым (Chiroptera), 1974, сс. 4 -11.

135. ЛОЗАН, М. Н., СКВОРЦОВ, В. Г. О зимовках летучих мышей в Молдавии. Зоол. журнал. Том 14, вып. 6, Москва, 1965, сс. 941–943.

136. ЛОЗАН, М. Остроухая ночница (*Myotis blythi)* в Молдавии. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих. No 4, Кишинёв, 1969, сс. 69-84.

137. МАРНЕЛЛ, Ф., ПРЕСЕТНИК, П. Охрана надземных убежищ рукокрылых (особенно в зданиях культурного наследия). EUROBATS\ Publication Series № 4, 2011, 52 с. ISBN 978-92-95058-25-5.

138. МУНТЯНУ, А., САВИН, А., ЕСАУЛЕНКО, А., УНТУРА, А. Биотопическое распределение и динамика численности фоновых видов мышевидных грызунов в агроценозах Молдавии. Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Штиинца, Кишинев, 1981, сс. 22 – 43.

139. НИСТРЯНУ, В., ЛАРИОН, А., САВИН, А., СЫТНИК, В., БУРЛАКУ, В., КАРАМАН, Н., КАЛДАРИ, В., **ДИБОЛЬСКАЯ, Н**. Разнообразие млекопитающих Национального Парка Орхей, Республика Молдова. Экосистемные услуги и менеджмент природных ресурсов. Тюмень, 2019, сс. 184-189. ISBN 978-5-91409-517-5

140. ОСТЕРМАН, А. И. Объяснительный каталог по Бессарабскому музею. Кишинев, 1912.

141. ТОПАЧЕВСКИЙ, В. А., КОВТУН, М. Ф. Рукокрылые: морфология, экология, эхолокация, паразиты, охрана. Наукова думка, Киев, 1988, сс. 196.

142. САЕНКО, Я. М. Млекопитающие южных и некоторых центральных районов Молдавии. Ученые записки Кишиневского Университета, Том XXXIX, 1959, сс. 105-126.

143. СТРЕЛКОВ, П. П. Остроухие ночницы: распространение, географическая изменчивость, отличия от больших ночниц. Acta Theriologica. Vol. 17 (28), 1972, сс. 55–380.
144. СТРЕЛКОВ, П. П. Проблемы охраны рукокрылых. Материалы первого Всесоюзного совещания по рукокрылым. Ленинград, 1974, сс. 49–55.
145. СТРЕЛКОВ, П. П. Бурый (*Plecotus auritus*) и серый (*Plecotus austriacus*) ушаны (Chiroptera, Vespertilionidae) в СССР. Зоологический журнал. Том 67 (2), 1988. сс. 287–292.
146. СОЛОГОР, Е. А. К вопросу о распространении рукокрылых на территории Среднего Приднепровья. Фауна Молдавии и ее охрана. Кишинев, Штиинца, 1970, сс. 64-65.
147. ФОРМОЗОВ, А. О движении и колебании границ распространения млекопитающих и птиц. География населения наземных животных и методы его изучения. Наука, Москва, 1959, сс. 172-196.
148. NORDMANN, A. Observations sur la faune pontique. In: Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, par la Hondrie, la Valachie et la Moldavie. Exécuté en 1837, par Mr. Anatole de Démidoff, vol. III, Paris, 1840, pp. 1-14. (In rusă).

Surse în limba ucraineană:

149. АКІМОВА, І. А. Червона Книга України. Тваринний світ. 2009, 600 с. ISBN: 978-966-97059-0-7.
150. ВОЛОХ, А. М. и др. Дослідження кажанів на території українського Приазов'я. Бранта: Збірник наук. праць Азово-Чорноморської орнітол. станції. Vol. 17. Мелітополь, 2014, сс. 76-95. ISSN 1994-1722.
151. ВОЛОШИН, Б., БАШТА, А. Т. Кажани Карпат. Польовий визначник. Краків & Львів, 2001, 168 с. ISBN 83-85222-77-4.
152. ГОДЛЕВСЬКА, О. В. Сучасний стан фауни рукокрилих України в умовах антропогенної трансформації середовища. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук.; спец. Ін. зоол. НАНУ, Київ, 2006, сс. 1–23. УДК 599.4:504.05 (477).
153. ГОДЛЕВСЬКА, О. и др. Кажани та сказ. Київ, 2010, 15 с.
154. ПРИЛУЦЬКА, А., ВЛАЩЕНКО, А., ДОМАНСЬКА, А., ГУКОВ, В. Посібник з реабілітації кажанів. Харків, 2021, 126 с. ISBN 978-617-7565-60-3.
155. ZAGORODNIUC, I. и др. Theriologia Ukrainica. Науковий рецензований журнал Українського теріологічного товариства, Vol. 16. Національний науковоприродничий музей України, НАН. Київ, 2018, 200 с. ISSN 2617-1120.

156. ZAGORODNIUC, I. и др. Theriologia Ukrainica. Науковий рецензований журнал Українського теріологічного товариства,Vol. 23. Національний науковоприродничий музей України, НАН. Київ, 2022, 160 с. ISSN 2617-1120.

157. ZAGORODNIUK, I., GODLEVSKA, L., TYSHCHENKO, V., PETRUSHENKO, YA. Кажани України та суміжних країн: керівництво для польових досліджень. Праці Теріологичної школи, випуск. 3. Kyiv, 2002, 188 с. ISBN 966-02-2476-1.

Surse electronice:

158. AGSV: Î.M „Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi”. ©2022 [citat 10.10.2022]. Disponibil: https://agsv.md/

159. BCT: The Bat Conservation Trust. Company Limited by Guarantee, Registered in England No: 2712823. ©2022 [citat 21.02.2022]. Disponibil: https://www.bats.org.uk/

160. Catalogue of Life: Global Core Biodata Resource ©2022 [citat 04.05.2023] Disponibil: https://www.checklistbank.org/dataset/2144/taxon/179985

161. Primaria Municipiului Chișinău: Planul Urbanistic General. ©2022 [citat 05.09.2022]. Disponibil: https://www.chisinau.md/ro/planul-urbanistic-general-20817

162. UNEP/EUROBATS: Agreement on the Conservation of Populations of European Bats ©2022 [citat 10.08.2022]. Disponibil: https://www.eurobats.org/

ANEXE

Anexa 1: Bază de date a liliecilor colectați și relocați în orașul Chișinău (2015-2024)

Data	Locul/ Coordonatele: Latitudine (N), Longitudine (E)	Specie	Genul	Greutatea (g)	Notițe
06.09.15	Sect. Râșcani, bloc locativ	Eptesicus serotinus	m	24.2	A fost îngrijit în laborator 3 săptămâni, ulterior transferat la hibernare în spațiu nerezidențial
04.02.16	Sect. Centru, Clădirea ASEM 47.0309, 28.8375	Nyctalus noctula	f	21.8	Au fost luați la reabilitare în condiții de laborator, ulterior eliberați în parcul „Dendrariul”, doi ind. au fost inelați: f - MD 000085 m - MD 000082
		Nyctalus noctula	m	20.6	
		Nyctalus noctula	m	21.3	
		Nyctalus noctula	m	22	
20.01.17	Sect. Centru Ministerul Mediului 47.0295, 28.8265	Pipistrellus kuhli	m	5.2	Au fost întreținuți în captivitate 2 săptămâni, ulterior introduse la hibernare în spațiu nerezidențial
17.08.17	Sect. Botanica, balcon 47.0057, 28.8583	Nyctalus noctula	m	24.3	A fost colectat din dulap și eliberat în parcul „Valea Trandafirilor”
24.09.17	Sect. Botanica, str. Traian-Grenoble, bloc locativ 46.9781, 28.8463	Vespertilio murinus	m	11.3	A fost relocat în spațiu nerezidențial
05.04.18	Sect. Botanica 46.9845, 28.8673	Eptesicus serotinus	m	27.1	Eliberat în „Grădina Botanică”
08.08.18	Sect. Centru Clădirea USM; 47.0191, 28.8234	Eptesicus serotinus	f	28.3	Au fost eliberați în „Grădina Botanică”, 3 ind. au fost inelați: MD 000047 MD 000044 MD 000045
		Eptesicus serotinus	m	28.1	
		Eptesicus serotinus	m	29.5	
		Nyctalus noctula	f	27.2	
		Nyctalus noctula	f	29.3	
14.08.18	Sect. Buiucani	Pipistrellus pipistrellus	m	4.3	A fost inelat și eliberat în „Grădina Botanică” MD 000005

21.09.18	Sect. Botanica, str. Zelinski, bloc locativ, scara 46.9945, 28.8520	Plecotus austriacus	m	6.2	A fost eliberat în parcul „Valea Trandafirilor”
03.09.18	Sect. Centru ”Apă - canal”, birouri 47.0324, 28.8465	Nyctalus noctula	m	-	17 indivizi vii eliberați în parcul Institutului de Zoologie, 8 indivizi morți au fost colectați pentru cercetări ulterioare
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
03.09.18	Sect. Centru, Policlinica Nr 1 AMT Centru 47.0169, 28.8371	Nyctalus noctula	f	26.2	Au fost colectați 88 ind., 7 dintre care au fost morți, indivizii vii au fost relocați în spațiu nerezidențial
		Nyctalus noctula	m	21.2	
		Nyctalus noctula	f	24.6	
		Nyctalus noctula	f	25.3	
		Nyctalus noctula	f	26.8	
		Nyctalus noctula	f	25.9	
		Nyctalus noctula	m	24.2	
		Nyctalus noctula	f	26.2	
		Nyctalus noctula	f	27.1	
		Nyctalus noctula	m	25.3	
		Nyctalus noctula	f	24.4	
		Nyctalus noctula	f	23.6	
		Nyctalus noctula	f	25.6	
		Nyctalus noctula	f	27.3	
		Nyctalus noctula	f	26.6	

		Nyctalus noctula	f	23.2	
		Nyctalus noctula	m	24.1	
		Nyctalus noctula	f	25.8	
		Nyctalus noctula	f	24.4	
		Nyctalus noctula	f	26.4	
		Nyctalus noctula	m	27.5	
		Nyctalus noctula	f	24	
		Nyctalus noctula	m	24.2	
		Nyctalus noctula	m	23.6	
		Nyctalus noctula	f	23.4	
		Nyctalus noctula	m	25.6	
		Nyctalus noctula	f	22.3	
		Nyctalus noctula	f	22.5	
		Nyctalus noctula	m	22	
		Nyctalus noctula	f	29.1	
		Nyctalus noctula	m	26.2	
		Nyctalus noctula	m	31	
		Nyctalus noctula	f	32.8	
		Nyctalus noctula	m	25.6	
		Nyctalus noctula	m	25.4	
		Nyctalus noctula	f	28	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	m	28	
		Nyctalus noctula	f	22.5	
		Nyctalus noctula	m	21.5	
		Nyctalus noctula	m	25.2	
		Nyctalus noctula	f	27.2	
		Nyctalus noctula	f	23.3	
		Nyctalus noctula	m	26.4	
		Nyctalus noctula	m	21.8	
		Nyctalus noctula	f	22	
		Nyctalus noctula	f	21.5	
		Nyctalus noctula	f	26.9	
		Nyctalus noctula	f	24.9	
		Nyctalus noctula	m	26.1	
		Nyctalus noctula	f	23.6	
		Nyctalus noctula	f	25.1	
		Nyctalus noctula	f	24.1	
		Nyctalus noctula	m	25.7	
		Nyctalus noctula	m	24.5	
		Nyctalus noctula	f	22.2	
		Nyctalus noctula	f	26.1	
		Nyctalus noctula	m	26.4	
		Nyctalus noctula	m	22.5	

		Nyctalus noctula	f	25.3	
		Nyctalus noctula	f	25.1	
		Nyctalus noctula	m	24.3	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
28.04.19	Sect. Buiucani, „Tracom”, 47.0375, 28.8211	Nyctalus noctula	m	23.4	A fost inelat și eliberat în „Grădina Botanică” MD 000082
31.10.19	Sect. Botanica (reg. parcului „Valea Trandafirilor”) 47.0055, 28.8590	Vespertilio murinus	m	10.3	A fost eliberat în „Grădina Botanică”
22.11.19	Sect. Centru 47.0300, 28.8264	Nyctalus noctula	f	31.1	Au fost întreținuți în laborator o săptămână, ulterior transferați la hibernare în spațiu nerezidențial
		Nyctalus noctula	m	30.5	
		Nyctalus noctula	m	26.9	
		Nyctalus noctula	m	28	
11.02.20	Sect. Buiucani (uzina Alpha),	Nyctalus noctula	m	19.2	Au fost întreținuți în laborator 2
		Nyctalus noctula	f	17.7	

	oficii 47.0369, 28.7699	Nyctalus noctula	f	23.3	săptămâni, ulterior transferați la hibernare în spațiu nerezidențial
		Nyctalus noctula	m	24.1	
		Nyctalus noctula	m	21	
10.08.20	Sect. Centru Inst. de Zoologie 46.9989, 28.8187	Eptesicus serotinus	m	27.5	Eliberat în parcul Institutului de Zoologie
09.09.20	Sect. Centru, balcon	Eptesicus serotinus	m	26.1	Eliberat în parcul Institutului de Zoologie
18.12.20	Sect. Buiucani, bloc locativ, balcon	Nyctalus noctula	colonie mixtă		Colonia, 240 ind. a fost relocată pentru hibernare în spațiu nerezidențial
16.02.21	Sect. Botanica	Pipistrellus kuhlii	m	6.6	A fost întreținut în laborator 3 săptămâni și ulterior eliberat în parcul Institutului de Zoologie
24.09.21	Sect. Centru, Liceul „Antioh Cantemir” 47.0310, 28.8173	Nyctalus noctula	f	28.4	Au fost eliberați în parcul „Dendrariul”
		Nyctalus noctula	m	26.8	
		Nyctalus noctula	m	26.7	
21.11.21	Sect. Centru, bloc locativ; scara	Nyctalus noctula	colonie mixtă		Au fost colectați 15 indivizi, colonia a fost relocată în minele de la Cricova
05.01.22	Sect. Centru (bloc Institutului de Chimie) 47.0001, 28.8176	Pipistrellus kuhlii	m	5.2	Au fost întreținuți în laborator 2 săptămâni și ulterior transferați în spațiu nerezidențial la hibernare
		Pipistrellus kuhlii	f	5.8	
		Pipistrellus kuhlii	m	6.4	
		Pipistrellus kuhlii	m	5.6	
23.04.22	Sect. Botanica bloc locativ	Plecotus austriacus	f	8.3	Eliberat în parcul „Valea Trandafirilor”
02.08.22	Sect. Râșcani, bloc locativ	Nyctalus noctula	f	23.3	Au fost eliberați în parcul Institutului de Zoologie
		Nyctalus noctula	m	25.1	
		Nyctalus noctula	m	25.6	
19.08.22	Sect. Centru, Liceul „Antioh Cantemir” 47.0310, 28.8173	Nyctalus noctula	f	27.2	Relocați în parcul „Dendrariu”
		Nyctalus noctula	f	26.8	
		Nyctalus noctula	m	27.4	
		Nyctalus noctula	m	27.6	
		Nyctalus noctula	f	30	
		Nyctalus noctula	f	26.1	
		Nyctalus noctula	m	25.9	
		Nyctalus noctula	f	27.3	

		Nyctalus noctula	f	23.8	
		Nyctalus noctula	f	31.2	
		Nyctalus noctula	f	26.9	
		Nyctalus noctula	f	24.2	
		Nyctalus noctula	m	28.2	
		Nyctalus noctula	m	25.6	
		Nyctalus noctula	m	25.7	
		Nyctalus noctula	f	27.3	
		Nyctalus noctula	f	26.9	
		Nyctalus noctula	f	24.7	
		Nyctalus noctula	f	22.3	
		Nyctalus noctula	m	23.6	
		Nyctalus noctula	f	28.7	
		Nyctalus noctula	f	23.6	
		Nyctalus noctula	f	27.5	
		Nyctalus noctula	m	26.4	
		Nyctalus noctula	f	26.2	
		Nyctalus noctula	f	28.9	
		Nyctalus noctula	m	24.1	
		Nyctalus noctula	f	30.4	
		Nyctalus noctula	f	25.1	
		Nyctalus noctula	m	28.4	
		Nyctalus noctula	f	28	
		Nyctalus noctula	m	25.8	
		Nyctalus noctula	f	24.2	
		Nyctalus noctula	f	23.4	
		Nyctalus noctula	f	29.1	
		Nyctalus noctula	m	31.4	
		Nyctalus noctula	m	25.3	
		Nyctalus noctula	f	25.4	
		Nyctalus noctula	f	28.5	
		Nyctalus noctula	f	26.1	
		Nyctalus noctula	m	25.7	
		Nyctalus noctula	f	25.4	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	f	26.3	
		Nyctalus noctula	f	28.4	
		Nyctalus noctula	f	28.7	
		Nyctalus noctula	m	29.1	
		Nyctalus noctula	f	28	
		Nyctalus noctula	f	26.6	
		Nyctalus noctula	m	27.1	
19.09.22	Sect. Ciocana (depozit) 47.0211, 28.8906	Vespertilio murinus	m	10.5	Inelat și eliberat în parcul Institutului de Zoologie MD 000080

23.09.22	Sect. Centru, Liceul „Antioh Cantemir” 47.0310, 28.8173	Nyctalus noctula	m	27.3	Eliberați în parcul „La Izvor”
		Nyctalus noctula	m	28.1	
		Nyctalus noctula	m	27.5	
02.10.22	Sect. Botanica, bloc locativ	Nyctalus noctula	m	19.1	Eliberați în parcul Institutului de Zoologie
		Nyctalus noctula	m	21.5	
04.10.22	Sect. Botanica, casă pe pământ	Pipistrellus kuhlii	m	6.5	Eliberat în parcul Institutului de Zoologie
08.12.22	Sect. Centru, clădirea Ministerului Muncii și Protecției Sociale 47.0078, 28.8265	Nyctalus noctula	m	27.3	Au fost relocați la hibernare în spațiu nerezidențial
		Nyctalus noctula	m	28.1	
		Nyctalus noctula	f	29	
		Nyctalus noctula	m	28.5	
13.12.22	Sect. Buiucani, str. Milano, bloc locativ, sub acoperiș 47.0364, 28.7994	Nyctalus noctula	f	22.7	Lilieci vii au fost eliberați în spațiu nerezidențial, cei morți colectați în congelator pentru cercetări ulterioare
		Nyctalus noctula	m	25.6	
		Nyctalus noctula	f	23.2	
		Nyctalus noctula	f	23	
		Nyctalus noctula	m	30.3	
		Nyctalus noctula	f	23.6	
		Nyctalus noctula	f	26.5	
		Nyctalus noctula	f	24.7	
		Nyctalus noctula	f	24.3	
		Nyctalus noctula	m	25.6	
		Nyctalus noctula	f	24.8	
		Nyctalus noctula	f	28.1	
		Nyctalus noctula	m	23.5	
		Nyctalus noctula	f	27.9	
		Nyctalus noctula	f	24.5	
		Nyctalus noctula	m	22.5	
		Nyctalus noctula	m	28.5	
		Nyctalus noctula	f	24.1	
		Nyctalus noctula	f	26.9	
		Nyctalus noctula	f	24.1	
		Nyctalus noctula	m	24.8	
		Nyctalus noctula	f	23.2	
		Nyctalus noctula	m	25.3	
		Nyctalus noctula	f	27.5	
		Nyctalus noctula	f	23.2	
		Nyctalus noctula	m	21.7	
		Nyctalus noctula	f	24.7	
		Nyctalus noctula	f	22.5	
		Nyctalus noctula	m	22.7	
		Nyctalus noctula	m	23.8	

		Nyctalus noctula	m	23	
		Nyctalus noctula	f	23	
		Nyctalus noctula	f	23.6	
		Nyctalus noctula	m	24.2	
		Nyctalus noctula	f	23.6	
		Nyctalus noctula	m	24.7	
		Nyctalus noctula	f	20.5	
		Nyctalus noctula	f	23.7	
		Nyctalus noctula	f	26	
		Nyctalus noctula	f	27.7	
		Nyctalus noctula	m	24.7	
		Nyctalus noctula	f	22.7	
		Nyctalus noctula	f	22.9	
		Nyctalus noctula	f	25	
		Nyctalus noctula	f	25.1	
		Nyctalus noctula	f	23.3	
		Nyctalus noctula	f	24.3	
		Nyctalus noctula	m	25.9	
		Nyctalus noctula	f	27.7	
		Nyctalus noctula	f	20.9	
		Nyctalus noctula	f	22.3	
		Nyctalus noctula	f	23.4	
		Nyctalus noctula	m	29.2	
		Nyctalus noctula	f	25.8	
		Nyctalus noctula	f	26.5	
		Nyctalus noctula	f	22.9	
		Nyctalus noctula	m	26.1	
		Nyctalus noctula	m	23.6	
		Nyctalus noctula	f	19.9	
		Nyctalus noctula	f	28	
		Nyctalus noctula	m	22.9	
		Nyctalus noctula	f	25.5	
		Nyctalus noctula	m	28.3	
		Nyctalus noctula	f	23.3	
		Nyctalus noctula	f	25.3	
		Nyctalus noctula	m	26.3	
		Nyctalus noctula	f	25.1	
		Nyctalus noctula	m	25.8	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	f	22.5	
		Nyctalus noctula	f	26.3	
		Nyctalus noctula	m	27.5	
		Nyctalus noctula	m	22.1	
		Nyctalus noctula	f	25.9	

		Nyctalus noctula	f	24.7	
		Nyctalus noctula	m	24.1	
		Nyctalus noctula	f	23.8	
		Nyctalus noctula	f	26.4	
		Nyctalus noctula	m	23	
		Nyctalus noctula	m	23.6	
		Nyctalus noctula	f	23.4	
		Nyctalus noctula	m	28	
		Nyctalus noctula	f	25	
		Nyctalus noctula	f	26.1	
		Nyctalus noctula	f	25.2	
		Nyctalus noctula	m	20.6	
		Nyctalus noctula	f	23.9	
		Nyctalus noctula	m	27.8	
		Nyctalus noctula	m	21.6	
		Nyctalus noctula	m	23.9	
		Nyctalus noctula	m	23.3	
		Nyctalus noctula	f	22.9	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	m	25.2	
		Nyctalus noctula	m	25.2	
		Nyctalus noctula	m	26.3	
		Nyctalus noctula	m	24.3	
		Nyctalus noctula	f	24.9	
		Nyctalus noctula	f	25.3	
		Nyctalus noctula	m	23.7	
		Nyctalus noctula	f	26.7	
		Nyctalus noctula	f	25	
		Nyctalus noctula	f	26.2	
		Nyctalus noctula	f	26.9	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	f	21.4	
		Nyctalus noctula	f	23.8	
		Nyctalus noctula	m	26.1	
		Nyctalus noctula	f	25.7	
		Nyctalus noctula	f	24.3	
		Nyctalus noctula	m	26.9	
		Nyctalus noctula	m	26.7	
		Nyctalus noctula	f	29.8	
		Nyctalus noctula	f	25.6	
		Nyctalus noctula	f	22	
		Nyctalus noctula	m	24.3	
		Nyctalus noctula	m	22.1	
		Nyctalus noctula	m	27.1	

		Nyctalus noctula	m	24.7	
		Nyctalus noctula	m	26.2	
		Nyctalus noctula	m	24.3	
		Nyctalus noctula	f	24.3	
		Nyctalus noctula	m	27	
		Nyctalus noctula	m	23.7	
		Nyctalus noctula	m	23.9	
		Nyctalus noctula	m	23.3	
		Nyctalus noctula	f	28.2	
		Nyctalus noctula	f	23.2	
		Nyctalus noctula	f	24	
		Nyctalus noctula	m	29	
		Nyctalus noctula	f	21.6	
		Nyctalus noctula	f	26.7	
		Nyctalus noctula	m	20.4	
		Nyctalus noctula	f	23.3	
		Nyctalus noctula	f	25.5	
		Nyctalus noctula	f	31.6	
		Nyctalus noctula	f	27	
		Nyctalus noctula	f	24.2	
		Nyctalus noctula	f	22.3	
		Nyctalus noctula	f	28.8	
		Nyctalus noctula	f	25.9	
		Nyctalus noctula	f	25.8	
		Nyctalus noctula	f	26	
		Nyctalus noctula	m	28.3	
		Nyctalus noctula	f	24.9	
		Nyctalus noctula	m	24.8	
		Nyctalus noctula	m	24.1	
		Nyctalus noctula	f	26.6	
		Nyctalus noctula	f	24.8	
		Nyctalus noctula	m	25	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	f	28	
		Nyctalus noctula	m	24.8	
		Nyctalus noctula	m	28.2	
		Nyctalus noctula	m	27.2	
		Nyctalus noctula	f	26.3	
		Nyctalus noctula	f	22.4	
		Nyctalus noctula	f	27.8	
		Nyctalus noctula	f	24.1	
		Nyctalus noctula	m	22.3	
		Nyctalus noctula	m	23.2	
		Nyctalus noctula	f	24.3	

		Nyctalus noctula	f	22.8	
		Nyctalus noctula	m	28.6	
		Nyctalus noctula	f	29.2	
		Nyctalus noctula	m	23.6	
		Nyctalus noctula	m	24.6	
		Nyctalus noctula	f	25.7	
		Nyctalus noctula	m	23.7	
		Nyctalus noctula	f	23.3	
		Nyctalus noctula	m	25	
		Nyctalus noctula	m	23	
		Nyctalus noctula	f	23.4	
		Nyctalus noctula	f	26.7	
		Nyctalus noctula	f	28.9	
		Nyctalus noctula	m	19.5	
		Nyctalus noctula	m	27.9	
		Nyctalus noctula	f	23.3	
		Nyctalus noctula	f	25.1	
		Nyctalus noctula	f	23.8	
		Nyctalus noctula	f	26.4	
		Nyctalus noctula	f	24.9	
		Nyctalus noctula	f	24.4	
		Nyctalus noctula	f	24.9	
		Nyctalus noctula	f	31	
		Nyctalus noctula	m	27.1	
		Nyctalus noctula	m	26.4	
		Nyctalus noctula	m	25	
		Nyctalus noctula	m	26.9	
		Nyctalus noctula	m	26.6	
		Nyctalus noctula	m	24	
		Nyctalus noctula	f	25.2	
		Nyctalus noctula	f	28.3	
		Nyctalus noctula	m	27.4	
13.01.23	Sect. Botanica, bloc locativ pe str. Cuza-Vodă 46.9804, 28.8629	Eptesicus serotinus	m	22.6	A fost întreținut în laborator 2 săptămâni, ulterior transferat la frig în spațiu nerezidențial
16.03.23	Sect. Râșcani, bloc locative, bd. Moscova	Nyctalus noctula	m	23.5	Au fost relocați în spațiu nerezidențial la hibernare
		Nyctalus noctula	m	23.4	
		Nyctalus noctula	f	23.5	
10.04.23	Sect. Buiucani, bloc locativ	Plecotus austriacus	f	9.7	Eliberat în parcul Institutului de Zoologie
04.09.23	Sect. Centru	Nyctalus noctula	f	24.1	Liliecii au fost eliberați în parcul
		Nyctalus noctula	m	25.5	

		Nyctalus noctula	m	27.2	Institutului de Zoologie
		Nyctalus noctula	m	25.4	
		Nyctalus noctula	m	26.4	
		Nyctalus noctula	f	27.8	
10.03.24	Sect. Buiucani, sector privat, casă pe pământ, sub acoperiș 47.0338, 28.7882	Nyctalus noctula	f	-	Liliecii vii au fost îngrijiți și relocați în spațiu nerezidențial
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	

		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	m	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Nyctalus noctula	f	-	
		Pipistrellus kuhlii	m	4.5	
		Nyctalus noctula	m	24	Liliecii morți au fost colectați în congelator pentru cercetări ulterioare
		Nyctalus noctula	m	23.9	
		Nyctalus noctula	m	24.9	
		Nyctalus noctula	m	21.8	
		Nyctalus noctula	f	22.1	
		Nyctalus noctula	m	21.4	
		Nyctalus noctula	f	24	
		Nyctalus noctula	m	23.4	
		Nyctalus noctula	m	21.6	
		Nyctalus noctula	m	21.4	
		Nyctalus noctula	f	23.8	

Notă: m – mascul, f – femelă

Anexa 2: Bază de date a liliecilor de pe teritoriul mun. Chișinău din „Colecția de Vertebrate Terestre" a Institutului de Zoologie

Specie	Locație	Coordonatele Latitudine (N)/ Longitudine (E)	Dată / Luna / sezon	Sex	Lungimea antebrațului mm	Masa corporală
Vespertilio murinus	Chișinău	47.047 28.805	7/15/1963	mascul	40.02	8.5
Vespertilio nathusii	Chișinău	47.047 28.805	8/15/1963	femelă	33	5.5
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	7/18/1957	mascul	50.81	11.7
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	6/15/1963	mascul	55.45	17.5
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	8/8/1963	mascul	48.57	16.8
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	6/15/1963	mascul	48.51	20
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	7/15/1963	femelă	46.87	15.8
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	2/15/1963	femelă	48.86	18.2
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	12/11/1963	femelă	52.39	16.2
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.019 28.818	2/15/1963	femelă	51.02	18.5
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.047 28.805	7/15/1963	femelă	48.43	15.8
Eptesicus serotinus	Chișinău	47.047 28.805	7/2/1962	femelă	45.2	11.7
Myotis daubentonii	Cricova	47.153 28.849	3/13/1964	mascul	33.78	3.75
Myotis daubentonii	Cricova	47.153 28.849	4/19/1963	femelă	35.49	5.7
Myotis daubentonii	Cricova	47.153 28.849	10/7/1963	mascul	36.58	5.4
Myotis daubentonii	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	femelă	35.83	4.9
Myotis mystacinus	Cricova	47.153 28.849	2/15/1966	femelă	32.65	4.5
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	mascul	37.16	7.27
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	femelă	37.42	4.67
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	femelă	35.67	4.5
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/26/1962	femelă	36.96	4.7
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	mascul	36.8	4.5
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	mascul	37.92	5.2
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	mascul	37.35	5.55
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	mascul	38.01	5
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	femelă	36.56	4.3
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	femelă	37.54	4.9

Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	femelă	34.76	6.17
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	femelă	35.35	6.5
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	2/25/1963	femelă	35.16	6.2
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	mascul	37.27	6.5
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	mascul	34.52	5.7
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	mascul	36.02	6.4
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	11/26/1962	mascul	36.01	6.55
Rhinolophus hipposideros	Cricova	47.153 28.849	2/25/1963	femelă	36.13	6.35
Myotis myotis	Cricova	47.153 28.849	12/26/1962	femelă	60.81	26.6
Plecotus auritus	Cricova	47.153 28.849	2/17/1974	mascul	37.84	5
Plecotus auritus	Cricova	47.153 28.849	3/12/1964	femelă	37.15	5.2
Myotis dasycneme	Cricova	47.153 28.849	12/12/1962	mascul	44.25	16.1
Myotis dasycneme	Cricova	47.153 28.849	12/26/1962	mascul	40.86	11.8
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1962	femelă	27.57	6
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1962	femelă	27.04	8
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1962	mascul	26.26	6.7
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1962	mascul	41.11	12.5
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1964	femelă	42.68	11.2
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1964	mascul	32.92	8.5
Nyctalus leysleri	Chișinău	47.051 28.854	winter/1964	mascul	40.44	11.5
Nyctalus leysleri	Chișinău	47.051 28.854	winter/1964	femelă	39.36	15.5
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1964	mascul	41.67	12.6
Nyctalus leysleri	Condrița	47.064 28.539	winter/1964	femelă	41.68	12.8

Anexa 3: Acte de implementare

Asociația Centrul pentru Cercetarea și Conservarea Liliecilor
Sediu: Aleea Peana nr. 14, ap. 3, Cluj-Napoca, jud. Cluj, România
Telefon: +40747921684
Email: contact@lilieci.ro
Web: www.lilieci.ro

nr. 015 din 22.06.2023

CERTIFICAT

Subsemnatul, **Szilárd-Lehel BÜCS**, identificat prin CI seria SM, nr. 791664, domiciliat în Str. Principală nr. 11, Bercu, com. Lazuri, jud. Satu Mare, sunt reprezentantul legal al Asociației **Centrul pentru Cercetarea și Conservarea Liliecilor (CCCL)**, cu sediul în Cluj-Napoca, Aleea Peana nr. 14, ap. 3, județul Cluj, înregistrată în registrul persoanelor juridice prin încheierea civilă nr. 12910/CC/2017 din 02.11.2017, a Judecătoriei Cluj-Napoca, CUI 38523210, tel. 0747 921 684, email: contact@lilieci.ro. Subsemnatul și CCCL, cu implicarea unei echipe internaționale (România - Moldova), și cu finanțare din partea **UNEP / EUROBATS,** a implementat proiectul transfrontalier "**Advancing transboundary bat conservation in Romania and Moldova"** în perioada 2020 Octombrie – 2021 Iulie, și proiectul **„Towards an informed and sustainable bat conservation in Romania and Moldova"** în perioada septembrie 2021 – martie 2022.

Prin această certificare, confirmăm că rezultatele științifice privind răspândirea speciilor de lilieci pe teritoriul municipiului Chișinău, Republica Moldova, obținute de **drd. Dibolscaia Natalia** la realizarea tezei de doctor **„Particularitățile ecologice și importanța liliecilor (Mammalia: Chiroptera) în mediul urban și rural din Republica Moldova"** au fost obținute inclusiv în cadrul celor 2 proiecte amintite mai sus. În teză sunt prezentate date noi cu privire la diversitatea chiropterelor în ecosistemele urbane și suburbane, distribuția și preferințele biotopice ale speciilor de lilieci, precum și rezultatele despre activitățile de salvare și reabilitare a liliecilor în localități. Datele obținute au fost utilizate și în cadrul activităților de conștientizare a importanței liliecilor în natură și în economia umană.

22.06.2023, Cluj-Napoca

Cu stimă,
Dr. Szilárd-Lehel BÜCS
Președinte CCCL

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
I.P. UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ" DIN CHIȘINĂU
FACULTATEA BIOLOGIE ȘI CHIMIE

MD-2009, Chișinău, str. Drumul Viilor, 26a, Tel.: (+373) 280536, e-mail: bio_chimie@upsc.md

Nr 190 din 06.06.2023

Act de implementare

Prin prezentul, se confirmă că rezultatele științifice obținute și recomandările elaborate în cadrul tezei de doctor în științe biologice a D-nei **Natalia DIBOLSCAIA** intitulată **„Particularitățile ecologice și importanța liliecilor (Mammalia: Chiroptera) în mediul urban și rural din Republica Moldova"** sunt implementate în procesul didactic teoretic și experimental la specialitățile *Biologie, Ecologie, Biologie și Chimie, Chimie și Biologie*, la realizarea tezelor de licență și masterat din cadrul Catedrei Biologie Animală a Facultății Biologie și Chimie a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă" din Chișinău.

Decanul facultății Biologie și Chimie,
Dr., conf. univ. Nicolai ALUCHI

Anexa 4: Diplome de participare la manifestări științifice



The 30th edition of the
SCIENTIFIC INTERNATIONAL CONFERENCE
"THE MUSEUM AND SCIENTIFIC RESEARCH"

Organizes by

Dolj County Council

The Museum of Oltenia Craiova

Certificate of PARTICIPATION

This is to certify that NATALIA DIBOLSCAIA

Has attended the 30th edition of the SCIENTIFIC INTERNATIONAL CONFERENCE.
Held in CRAIOVA, ROMANIA, September 07-09, 2023.

Manager,
PhD. Ridiche Florin



L-Università ta' Malta

cost
EUROPEAN COOPERATION
IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

Bats & Climate Change

CLIMBATS
COST Action CA18107
Climate change and bats: from science to conservation

Bat Monitoring Workshop & Training School

Valletta University of Malta Campus, Malta

13th & 14th-15th June 2022

Certificate of Attendance and Participation

Natalia Dibolscaia

CLIMBATS COST Action Chair: Prof Danilo Russo

Scientific Committee Chair & Convener: Prof Adriana Vella

The 29th edition of the
SCIENTIFIC INTERNATIONAL CONFERENCE
"THE MUSEUM AND SCIENTIFIC RESEARCH"

Organizes by

Dolj County Council

The Museum of Oltenia Craiova

Certificate of PARTICIPATION

This is to certify that DIBOLSCAIA NATALIA

Has attended the 29th edition of the SCIENTIFIC INTERNATIONAL CONFERENCE.
Held in CRAIOVA, ROMANIA, September 15-17, 2022.

Manager,
PhD. Ridiche Florin

Bats & Climate Change

ATTENDANCE CERTIFICATE

We hereby declare that **Dibolscaia Natalia** attended online at 28 horas of the the Climbats Training School Course - **Molecular Analysis of Trophic Interactions** - organized by Cost Action 18107 - Climate Change and Bats: from Science to Conservation, from 20th to 24th of September 2021, coordinated by Vanessa Mata (CIBIO-InBIO) and Owen Wangensteen (UiT The Artic University of Norway).

September 24, 2021

Vanessa Mata (CIBIO-InBIO)

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

THIS IS TO CERTIFY THAT

Dibolscaia Natalia

The X-th International Conference of Zoologists

SUSTAINABLE USE AND PROTECTION OF ANIMAL WORLD IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

dedicated to the 75th anniversary from the creation of the first research subdivisions and 60th from the foundation of the Institute of Zoology

on 16-17 September 2021
in Chisinau, Republic of Moldova

Professor Laurenţia Ungureanu
Director of the Institute of Zoology

Diplomă

se conferă Doamnei

Natalia Dibolscaia

pentru participare la concursul

„Actualizarea datelor privind distribuţia insectelor rare pe teritoriul Republicii Moldova”,

realizat în cadrul Proiectului Program de Stat „Schimbări evolutive ale faunei terestre economic importante, ale speciilor rare şi protejate în condiţiile modificărilor antropice şi climatice”, desfăşurat în perioada mai-noiembrie 2020
prin intermediul Revistei „Natura”

Directorul Institutului de Zoologie,
doctor habilitat în şt. biologice, prof. cerc.,
Laurenţia Ungureanu

Directorul Proiectului Program de Stat,
Doctor habilitat în biologie, conf. cerc.,
Galina Buşmachiu

Chişinău 2020

USDC
DIMITRIE CANTEMIR

"DIMITRIE CANTEMIR" STATE UNIVERSITY

Certificat of Attendance

Dibolscaia Natalia

has participated in the
National Conference with International Participation
Life sciences in the dialogue of generations: Connections between Universities, Academia and Business community

Chiar of Scientific Committee **Acad. Maria DUCA**

October 21-22, 2019, Chisinau | Republic of Moldova





CONSILIUL JUDEȚEAN MUREȘ

ROMÂNIA 100
1918-2018 | SĂRBĂTORIM ÎMPREUNĂ

MUZEUL JUDEȚEAN MUREȘ
MAROS MEGYEI MÚZEUM
SECȚIA DE ȘTIINȚELE NATURII

CERTIFICAT DE PARTICIPARE

Se certifică faptul că

doamna drd. NATALIA DIBOLSCAIA

a participat la

CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ ANIVERSARĂ

60 DE ANI DE MUZEOLOGIE ÎN DOMENIUL ȘTIINȚELOR NATURII LA MUZEUL JUDEȚEAN MUREȘ

Tîrgu Mureș
31 octombrie – 2 noiembrie 2018

MUZEUL JUDEȚEAN MUREȘ
MAROS MEGYEI MÚZEUM
MUREȘ COUNTY MUSEUM

Soós Zoltán
Manager, Muzeul Județean Mureș



DIPLOMĂ DE GRATITUDINE

SE CONFERĂ

Doamnei Natalia Dibolscaia

CERCETĂTOR ȘTIINȚIFIC STAGIAR

PENTRU ACTIVITATEA ȘTIINȚIFICĂ ÎN DOMENIUL ZOOLOGIEI
ȘI CU PRILEJUL ANIVERSĂRII DE 60 DE ANI
DE LA FONDAREA INSTITUTULUI DE ZOOLOGIE

INSTITUTUL DE ZOOLOGIE

Profesor
Director al Institutului de Zoologie

Laurenția Ungureanu

DECLARAŢIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnată, declar pe răspundere personală, că materialele prezentate în teza de doctorat, sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecinţele în conformitate cu legislaţia în vigoare.

DIBOLSCAIA Natalia

Data: __15 iunie 2024__ Semnătura _____

Curriculum vitae Europass



INFORMAȚII PERSONALE	
Nume/ Prenume	**Dibolscaia Natalia**
Adresa	Str. Cuza-Voda, 7/4, MD2064, Chișinău (Republica Moldova)
Număr de telefon	+373 60 66 57 92
E-mail	dibolsckaya.natali@yandex.ru
Nationalitate	Republica Moldova
Data nașterii	22 ianuarie 1995
Genul	feminin
Locul de muncă vizat / Domeniul ocupaţional	**Institutul de Zoologie, USM** Cercetare

EXPERIENȚĂ DE MUNCĂ	
Perioada	2023-prezent
Funcţia sau postul ocupat	Cercetător științific
Numele şi adresa angajatorului	Institutul de Zoologie, USM, str. Academiei, 1, MD-2028, or. Chişinău, Republica Moldova
Tipul activităţii sau sectorul de activitate	Studiul diversității liliecilor în ecosistemele naturale și antropizate
Perioada	2016-2022
Funcţia sau postul ocupat	cercetător științific stagiar
Numele și adresa angajatorului	Institutul de Zoologie, str. Academiei, 1, MD-2028, or. Chişinău, Republica Moldova
Tipul activităţii sau sectorul de activitate	Studiul diversității liliecilor în ecosistemele naturale și antropizate

EDUCATIE SI ANTRENAMENT	
Perioada	2018 – 2023
Calificarea / diploma obţinută	Doctorand
Numele şi tipul instituţiei de învăţământ / furnizorului de formare	Universitatea de Stat din Moldova
Perioada	2016 – 2018
Calificarea / diploma obţinută	Master în Științele ale Naturii
Disciplinele principale studiate / competenţe profesionale dobândite	Zoologia, ecologia, botanica, chimia, fiziologia și anatomia animală și vegetală, protecția mediului. Colectarea materialelor şi datelor ştiinţifice, prelucrarea lor (analiza statistică)
Numele și tipul instituției de învățământ / furnizorului de formare	Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova
Perioada	2013-2016

Calificarea / diploma obţinută	Licența în Științele ale Naturii
Disciplinele principale studiate / competenţe profesionale dobândite	Zoologia, ecologia, botanica, chimia, fiziologia și anatomia animală și vegetală, protecția mediului. Colectarea materialelor şi datelor ştiinţifice, prelucrarea lor (analiza statistică)
Numele şi tipul instituţiei de învăţământ / furnizorului de formare	Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

ABILITĂȚI ȘI COMPETENȚE PERSONALE

Limba maternă **Rusă**

Alte limbi **Română, Engleză, Franceză**

Autoevaluare *Nivel European*

Înțelegere				**Vorbire**				**Scris**	
Ascultare		Citire		Interacțiune vorbită		Producție vorbită			
C2	Română	C2	Română	C2	Română	C2	Română	C2	Română
C2	Engleză	C1	Engleză	B2	Engleză	B2	Engleză	C1	Engleză
A1	Franceză	A1	Franceză	A2	Franceză	A1	Franceză	B2	Franceză

Abilități și competențe sociale	Comunicare deschisă cu colegii, evitarea și aplanarea conflictelor, capacitatea de a lua decizii pe parcursul activităţii, capacitatea de a analiza şi sintetiza în timpul colectării materialelor şi datelor ştiinţifice şi prelucrării lor
Abilitati si competente tehnice	Utilizarea echipamentelor performante în teren si în laborator (experienta proprie)
Abilități și competențe computer	MS Office, Statistică, BioDiversityPro, Kaleidoscope, Batsound
Abilități și competențe artistice	Capacitatea de a lucra cu aparatul foto și abilitatea de a face fotografii de natură

INFORMATIE SUPLIMENTARĂ

Publicații	Publicate 18 lucrări științifice, dintre care: 5 articole în reviste ştiinţifice, inclusive 2 în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS și 3 – în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, categoria B, 13 – în lucrările conferințelor și altor manifestări ştiinţifice naționale și internaționale
Participări la conferințe	17 participări la evenimente internaționale și naționale: Simpozionului științific „Biologie și dezvoltare durabilă”, Bacău, România, Târgul Mureș, România, Simpozionul tehnico – științific internațional, consacrat aniversării a 30 ani de la fondarea Întreprinderii municipale „Asociația de Gospodărire a Spațiilor Verzi”, Chisinau R. Moldova, The X-th International Conference of Zoologists dedicated to the 75th anniversary from the creation of the first research subdivisions and 60th from the foundation of the Institute of Zoology, „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor, etc.

Participări la proiecte:	Participări la realizarea: 1. Proiectul international cu România: „CHIROHUB: a multi-tool for bat research and conservation in Romania and Moldova”. (Octombrie 2023 - Mai 2024) 2. Program de stat. Cifrul: 20.80009.7007.02. „Schimbări evolutive ale faunei terestre economic importante, ale speciilor rare şi protejate în condiţiile modificărilor antropice şi climatice”. (2020-2023) 3. Transboundary project (Romania-Moldova) by UNEP Eurobats COST Action CA18107: Climate change and bats: from science to conservation (2017-2023) 4. Proiect internațional finanțat UNEP EuroBats. Towards an informed and sustainable bat conservation in Romania and Moldova. (2021-2022) 5. World Federation of Scientists National Scholarship Programme: Global Monitoring of the Planet. „Monitoring of bat species (Mammalia, Chiroptera) in urban environment of the Republic of Moldova” (02.2021- 02.2022) 6. Virtual Mobility Grant VM1_CA18107: Collecting data on responses to climate from bat rehabilitation centres across Europe (WG1) within Cost Action: Bats and Climate Change (CA18107). (10.08. - 10.10.2021) 7. Proiect internațional finanțat de UNEP EuroBats. Advancing transboundary bat conservation in Romania and Moldova. (2020-2021)

Data completării 17.05.2024 Titular, Dibolscaia Natalia

(nume semnatar, semnătura titularului)