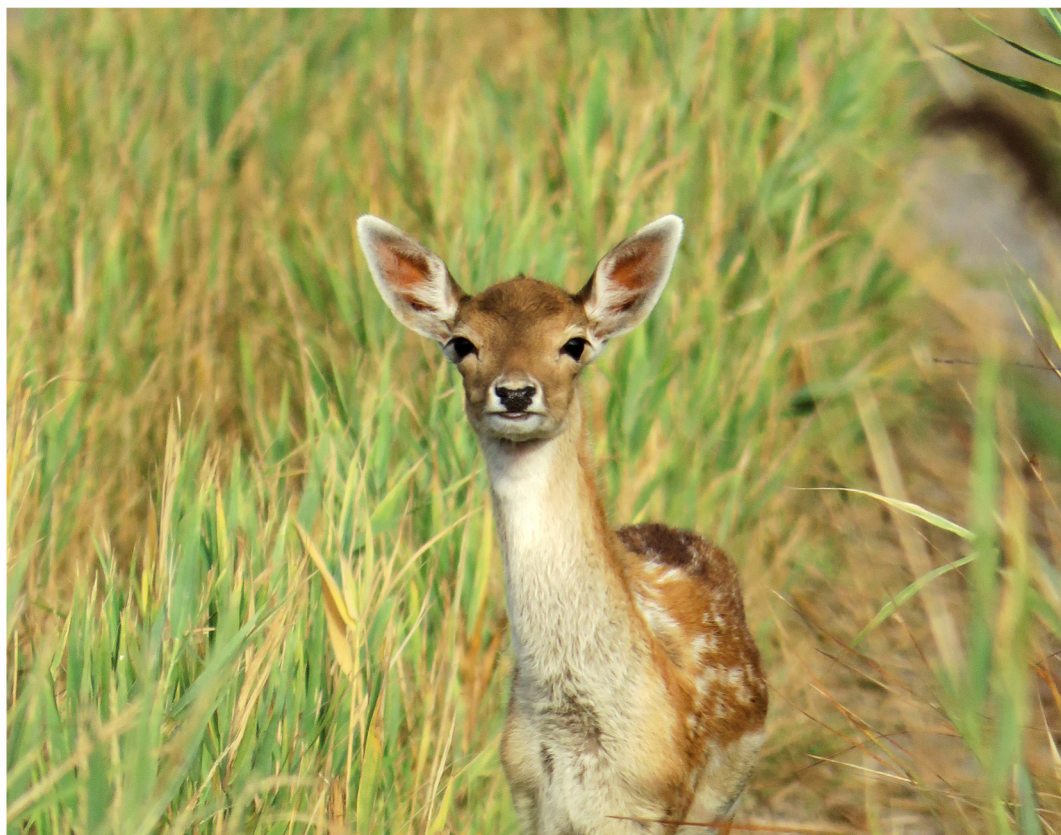




Національний науково-природничий музей
Українське теріологічне товариство

Theriologia Ucrainica

volume 19 • 2020



Theriologia Ukrainica

Східноєвропейський теріологічний журнал
(до 2018 як *Праці Теріологічної школи*)

науковий рецензований журнал
Українського теріологічного товариства

видається з 1998 року Національним науково-
природничим музеєм НАН України (Київ)

Київ • 2020 • Том 19 • 168 с.

Редакційна колегія

Головний редактор

Рековець, Леонід, докт. біол. наук, Вроцлав

Заступник головного редактора

Баркасі, Золтан, магістр біології, Київ

Загороднюк, Ігор, канд. біол. наук, Київ

Секретар редакції

Коробченко, Марина, магістр екології, Київ

Члени редколегії

Бальчаускас, Лінас, докт. біол. наук, Вільнюс

Башта, Андрій-Тарас, канд. біол. наук, Львів

Волох, Анатолій, докт. біол. наук, Мелітополь

Гацак, Сергій, канд. біол. наук, Славутич

Дикий, Ігор, канд. біол. наук, Львів

Ємельянов, Ігор, докт. біол. наук, Київ

Криштук, Борис, доктор, Любляна

Лобков, Володимир, докт. біол. наук, Одеса

Мілютин, Андрій, канд. біол. наук, Тарту

Надаховський, Адам, докт. габ., Вроцлав

Новицький, Василь, докт. біол. наук, Київ

Попова, Лілія, канд. біол. наук, Київ

Постава, Томаш, докт. габіл., Краків

Придатко, Василь, канд. біол. наук, Київ

Рідуш, Богдан, докт. геогр. наук, Чернівці

Тархнішвілі, Давид, докт. біол. наук, Тбілісі

Тищенко, Володимир, канд. біол. наук, Київ

Хоєцький, Павло, докт. с.-г. наук, Львів

Чанаді, Олександр, доктор філософії, Прешов

Чорба, Габор, доктор філософії, Будапешт

верстка та електронна версія: І. Загороднюк
художній редактор: В. Пархоменко

Адреса

e-mail: mammalia@ukr.net

web: <http://terioshkola.org.ua/ua/journal.htm>

Реєстрація видання

Видання зареєстровано в Міністерстві юстиції України (свідоцтво КВ № 23105-12945ПР від 11.12.2017 р.)

Включено до Переліку наукових фахових видань України за спеціальностями «біологія» та «екологія» (кате-

горія «Б»: наказ МОН України № 886 від 02.07.2020 р.); попередня атестація — наказ № 1604 від 22.12.2016

Рекомендовано до друку Вченою Радою Національного науково-природничого музею НАНУ 27.06.2020 р.

ISSN 2616-7379 (Print) • ISSN 2617-1120 (Online)

Фото на обкладинці: лань звичайна, *Dama dama* (автор: Тетяна Турейська • photo by Tetiana Tureiska)

Theriologia Ukrainica

East-European Journal of Mammalogy

(before 2018 as *Proceedings of the Theriological School*)

scientific peer-reviewed journal
of the Ukrainian Theriological Society

published since 1998 by the National Museum
of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Kyiv • 2020 • Volume 19 • 168 p.

Editorial Board

Editor-in-chief

Rekovets, Leonid, Prof., DSc, Wroclaw, Poland

Associate editor

Barkaszi, Zoltán, MSc, Kyiv, Ukraine

Zagorodniuk, Igor, PhD, Kyiv, Ukraine

Editorial secretary

Korobchenko, Marina, MSc, Kyiv, Ukraine

Assistant editors

Balčiauskas, Linas, Assoc. Prof., Dr. hab., Vilnius, Lithuania

Bashta, Andriy-Taras, PhD, Lviv, Ukraine

Csanády, Alexander, PhD, Presov-Lubotice, Slovakia

Csorba, Gábor, PhD, Budapest, Hungary

Dykyi, Ihor, PhD, Lviv, Ukraine

Emelianov, Igor, Prof., DSc, Kyiv, Ukraine

Gashchak, Sergey, PhD, Slavutych, Ukraine

Khoyetsky, Pavlo, Prof., DSc, Lviv, Ukraine

Kryštufek, Boris, PhD, Ljubljana, Slovenia

Lobkov, Volodymyr, Prof., DSc, Odesa, Ukraine

Miljutin, Andrei, PhD, Tartu, Estonia

Nadachowski, Adam, Prof., DrHab, Wroclaw, Poland

Novytsky, Vasyl, Prof., DSc, Kyiv, Ukraine

Popova, Lilia, PhD, Kyiv, Ukraine

Postawa, Tomasz, Dr. hab., Krakow, Poland

Prydatko, Vasyl, PhD, Kyiv, Ukraine

Ridush, Bohdan, Prof., DSc, Chernivtsi, Ukraine

Tarkhnishvili, David, Prof., DSc, Tbilisi, Georgia

Tyshchenko, Volodymyr, PhD, Kyiv, Ukraine

Volokh, Anatoly, Prof., DSc, Melitopol, Ukraine

makeup and electronic version: I. Zagorodniuk
art editor: V. Parkhomenko

Address

e-mail: mammalia@ukr.net

web: <http://terioshkola.org.ua/en/journal.htm>



Theriologia Ukrainica

Східноєвропейський теріологічний журнал
East-European Journal of Mammalogy

Том 19 • 2020

<http://terioshkola.org.ua>

p-ISSN 2616-7379
e-ISSN 2617-1120

науковий журнал • видається з 1998 р. • виходить двічі на рік • Київ
scientific journal • published since 1998 • biannual • Kyiv

ЗМІСТ

Фауна та систематика

Загороднюк, І. Близькі види гризунів над-
родини Muroidea у фауні України: таксо-
номія, біогеографія, діагностика, екомор-
фологія

Марковська, О., Г. Ткач. Мишоподібні
гризуни та землерийки в Харківській обла-
сті (Україна): видовий склад, поширення,
стан популяцій

Морфологія та мінливість

*Гомель, К. В., К. Сливинська, А. А. Волни-
стий, М. Е. Нікіфоров.* Нові дані про гене-
тичне різноманіття зубра європейського
Bison bonasus в Білорусі [англ]

Смаголь, В. О., В. М. Смаголь. Мінливість
краніометричних ознак у штучно створе-
ній популяції *Cervus nippon* в Асканії-
Новій [англ]

Чонаді, А. Зайці та кролі (Leporidae) в ко-
лекції Музею Шаріша в Бардейові (Сло-
ваччина) [англ]

Поширення та чисельність

Загороднюк, І., С. Харчук. Історична, ети-
мологічна та біогеографічна розвідки що-
до українських назв ссавців роду *Sper-
mophilus* (Mammalia)

CONTENTS

Fauna and Systematics

Zagorodniuk, I. Close species of rodents of
the superfamily Muroidea in the fauna of Uk-
raine: taxonomy, biogeography, diagnostics,
and ecomorphology

Markovska, O., H. Tkach. Mouse-like rodents
and shrews in Kharkiv Oblast (Ukraine): spe-
cies composition, distribution, and current
state of populations

Morphology and Variation

*Homel, K. V., K. Sliwinska, A. A. Valnisty,
M. E. Nikiforov.* New data on the genetic
diversity of European bison *Bison bonasus* in
Belarus

Smagol, V., V. Smagol. Variation of cranio-
metrical characters in an artificial population
of *Cervus nippon* from Askania-Nova, Ukra-
ine

Csanády, A. Hares and rabbits (Leporidae) in
collection of the Šariš Museum, Bardejov
(Slovakia)

Distribution and Abundance

Zagorodniuk, I., S. Kharchuk. A historical,
etymological, and biogeographical study of
Ukrainian names of mammals of the genus
Spermophilus (Mammalia)

- Кмєчік, П., А. Кмєчік, Й. Фурманкевіч, Т. Постава, Г. Войташин, К. Антчак. Найпівнічніші знахідки нічниці алкатоевої (*Myotis alcaethoe*) у Польщі [англ] 90–95 *Kmiecik, P., A. Kmiecik, J. Furmankiewicz, T. Postawa, G. Wojtaszyn, K. Antczak. The Alcaethoe bat (*Myotis alcaethoe*) in Poland: description of the northernmost localities*
- Вікирчак, О., П. Площанський. Знахідки вовчка сірого (*Glis glis*) у сховищах печерного типу в регіоні Середнього Придніс-тер'я 96–102 *Vikirchak, O., P. Ploshchansky. Finds of the fat dormouse (*Glis glis*) in cave-type shelters in the Middle Dnister Region*
- Савенко, О. Перша знахідка рябої афаліни (*Tursiops truncatus*) у відкритих водах північного заходу Чорного моря [англ] 103–107 *Savenko, O. The first record of a piebald common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in offshore waters of the North-western Black Sea*

Моніторинг та екологія

- Андрейчев, А. Сліпак східний (*Spalax microphthalmus*) та людина: грані взаємовідносин у Середньому Поволжі [англ] 108–114 *Andreychev, A. The greater mole-rat (*Spalax microphthalmus*) and humans: facets of interaction in the Middle Volga Region*
- Євстаф'єв, І. Дрібні ссавці як хранителі та переносники збудників ієрсиніозних інфекцій (*Yersinia enterocolitica* та *Y. pseudotuberculosis*) [англ] 115–121 *Evstafiev, I. Small mammals as reservoirs and vectors of pathogens of *Yersinia* infections (*Yersinia enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis*)*
- Лазарєв, Д. Сучасний стан популяції бабака степового (*Marmota bobak*) у Стрільцівському степу (схід України) 122–129 *Lazariev, D. Current state of the steppe marmot (*Marmota bobak*) population in Striltsivskyi Steppe (East of Ukraine)*
- Саварін, О., Д. Китєль. Дрібні ссавці у живленні сови вухатої (*Asio otus*) на південному заході Білорусі [англ] 130–137 *Savarin, A., D. Kitel. Small mammals in the diet of the long-eared owl (*Asio otus*) in the southwest of Belarus*
- Хоєцький, П. Б. Моніторинг поголів'я морського леопарда (*Hydrurga leptonyx*) в акваторії Аргентинських островів (Антарктика) [англ] 138–147 *Khoyetskiy, P. B. Monitoring of the leopard seal population (*Hydrurga leptonyx*) in waters of the Argentine Islands (Antarctica)*

Історія науки

- Смельянов, І., Загороднюк, І. Вадим Топачевський — видатний зоолог та організатор науки (з нагоди 90-річчя від дня народження) 148–156 *Emelyanov, I., I. Zagorodniuk. Vadym Topachevsky, an outstanding zoologist and manager of science (to the researcher's 90th anniversary)*
- Ковшарь, А. Ф. Зоологічний щорічник «Selevinia»: огляд 157–160 *Kovshar, A. F. The zoological yearbook *Selevinia*: an overview*

History of Science

Хроніка та інформація

Резюме статей українською

Chronicles and Information

161–168 Abstracts of articles in Ukrainian

БЛИЗЬКІ ВИДИ ГРИЗУНІВ НАДРОДИНИ MUROIDAE У ФАУНІ УКРАЇНИ: ТАКСОНОМІЯ, БІОГЕОГРАФІЯ, ДІАГНОСТИКА, ЕКОМОРФОЛОГІЯ

Ігор Загороднюк

Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

Close species of rodents of the superfamily Muroidea in the fauna of Ukraine: taxonomy, biogeography, diagnostics, and ecomorphology. — I. Zagorodniuk. — The results of the revision of the species composition and related knowledge on taxonomy, biogeography, diagnostics, variability, and ecomorphology of polytypic groups of murine rodents in the superfamily Muroidea are presented. These are five former ‘large’ species: ‘wood mice’, ‘typical mice’, ‘water voles’, ‘pine voles’ and ‘common voles.’ Each of these groups is represented in the fauna of Ukraine and neighbouring countries by 2–3 species. The two most difficult for revision and for background monitoring are ‘wood mice’ and ‘common voles’, each of which is represented in the fauna of the region by three morphologically similar species of different kinship, among which one (the most genetically distant) is widely sympatric to the other two species that are allopatrics. Among ‘wood mice’, such species are *Sylvaeus uralensis* (= *microps*) against the pair of *S. sylvaticus* + *S. witherbyi* (= *S. falzfeini*), and among the ‘common voles’ it is *Microtus levis* (= *rossiaemeridionalis*) against the pair of *M. arvalis* + *M. obscurus*. The other three pairs of species are generally more diverged (at least in terms of habitats and ecology, and in some cases morphology) and clearly less sympatric species. In the group of ‘typical mice’, *Mus ‘musculus’* (s. l.), there is a pair of synanthropic and exanthropic forms—*M. musculus* and *M. spicilegus* (= *M. sergii*), which usually do not interact in nature, and therefore are poorly diverged in morphology. In the group of ‘water voles’, there is an allopatric pair represented by the Carpathian–Roztochchian (essentially mountainous, associated with meadows) and lowland hydrophilic forms, *Arvicola scherman* and *A. amphibius* (= *A. terrestris*). In the group of ‘pine voles’, there is a sympatric pair of species, one of them has limited distribution in the Carpathians (*Terricola tatricus*), but the other (*T. subterraneus*), being sympatric to the former in the Carpathians, also forms abundant populations in lowland forests, both in the forest zone and in the bairak steppe zone. Morphological differentiation between them is generally high, but the Eastern Carpathian form of *T. tatricus* is the smallest in a row of mountain forms of *Terricola* (*multiplex*, *tatricus*, and *zykovi*), which was the reason for its long-term non-recognition in the fauna of Ukraine. For all species, descriptions are presented, including five standard parts for this series of publications: general remarks, taxonomy (including nomenclature), distribution (including biotopes), diagnostics (including variability), and ecomorphology.

Key words: rodents, Muroidea, taxonomy, distribution, differences, ecomorphology, East Europe.

Correspondence to: Igor Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS Ukraine; 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01030 Ukraine; Email: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Submitted: 05.08.2019. Revised: 13.03.2020. Accepted: 14.05.2020.

Вступ

Пам'яті Миколи Воронцова (1934–2000), одного з моїх учителів, славного морфолога, ейдолога, еволюціоніста

Гризуні надродина Muridae (= Muridae) охоплюють в обсязі фауни України та суміжних країн три близькі родини — Cricetidae, Arvicolidae, Muridae (Павлинов & Лисовський 2012; Загороднюк & Ємельянов 2012), яким нерідко дають статус підродин однієї великої родини Muridae s. l. (напр. McKenna & Bell 1997) або двох родин — Cricetidae s. l. та Muridae (Wilson & Reeder 2005). Ця надродина (епіродина) є найбільш диференційованою на роди та види у всіх можливих обсягах — від фауни будь-якого природного регіону чи України в цілому до фауни континенту та світової фауни. І не випадково у складі цієї епіродини виявлено значну частку криптичного різноманіття, зокрема й видів-двійників, аловидів, квазівидів і форм неясного статусу, представлених і в Україні (Загороднюк 1998; Загороднюк & Ємельянов 2008). Загалом в обсязі фауни України таких двійникових груп сім (табл. 1).

Завдяки таким доповненням оцінки видового багатства Muroidea (Muroidei) складають 27 видів, що становить понад 1/2 відомих у складі фауни України видів гризунів, яких є 52, включно з сімома чужорідними (Загороднюк & Ємельянов, 2012; Zagorodniuk 2014).

Власне, завдяки саме цій групі гризунів маємо прояви всіх варіантів полівидовості, включно з морфологічно близькими видами, класичними (симпатричними) видами-двійниками, аловидами, квазівидами, видами у стадії становлення, екорасами тощо (Загороднюк & Ємельянов 2008). Отже, мовиться про все те різноманіття проявів і станів «видовості», яке почали визнавати вже після класичних фауністичних зведень 1950–1970-х років, коли списки регіональних фаун виглядали стабілізованими і всіма визнавалися, що подальші зміни стосуватимуться виключно уточнень меж ареалів та, інколи, валідних назв.

Проте, введення в практику діагностики й аналізу мінливості порівняльно-генетичних методик аналізу, зокрема й каріологічних і в цілому цитогенетичних, біохімічних тощо дало спочатку незначний, але надалі бурхливий розвиток таксономії, у бік не лише уточнення видових меж окремих найбільш показових пар, але й докорінної ревізії видового складу великих груп (Воронцов 1958; Воронцов *et al.* 1972). Прикладами успішних ревізій стали «водяні», «чагарникові» та «звичайні» «полівки», «хатні» й «лісові» «миші» (табл. 1).

Якщо «протилежна» група гризунів — non-Muroidea — у своїй варіативній таксономічній частині представлена виключно аловидовими комплексами (Загороднюк 2019), то ця група, Muroidea, подібно до кажанів (Загороднюк 2018), є більш диференційованою на рівні надвидових груп, і у їхньому складі є цілий спектр проявів виду. За індексом проблемності (Загороднюк & Ємельянов 2008) ця група посідає перше місце серед ссавців фауни України. Значною мірою це можна пояснити тим, що ця група є еволюційно наймолодшою, і тому в її складі є значна частка форм, що перебувають на початкових стадіях морфологічної диференціації (Загороднюк 2004), а, одночасно, і значна частка видів, що знаходяться в процесі свого розселення (Zagorodniuk 2019), внаслідок якого вони формують пари близьких симпатричних видів (Загороднюк 2005 *a*), натомість серед них фактично не відомі вимерлі в історичні часи форми. Натомість серед немишовидних такі приклади є численними.

Такі початкові стадії диференціації, як зазначено автором раніше, власне, і визначають триаду найважливіших міжвидових еволюційних взаємодій (Загороднюк 2011), а саме:

- у біогеографічній площині — співвідношення явищ парапатрії та симпатрії,
- у сенсі репродуктивних взаємодій — співвідношення явищ гібридизації/ізоляції,
- у сенсі екоморфології — диференціація в гільдії або конкурентне виключення.

Мета цієї праці — підбити підсумки таксономічних ревізій надродини «мишових» гризунів фауни України щодо їх криптичного різноманіття¹ та проаналізувати закономірності формування високого видового багатства й механізми його підтримання.

Таблиця 1. Варіативна частина видового списку теріофауни України, за якою відрізняються списки ссавців у оглядах різного часу протягом ХХ ст.: фрагмент таблиці стосовно Muroidea (за: Загороднюк 2010)

Table 1. The variable part of the species list of mammals of Ukraine due to which faunal lists differ in fauna reviews published the 20th century: fragment of a table concerning Muroidea (after Zagorodniuk, 2010)

Група видів	«Нові» нині визнані види цієї групи	«Материнський» вид	Рік визнання*
лісові миші	<i>Sylvaemus witherbyi</i> — мишак степовий	був у складі <i>S. sylvaticus</i>	1989
лісові миші	<i>Sylvaemus uralensis</i> — мишак уральський	був у складі <i>S. sylvaticus</i>	1952/1980
хатні миші	<i>Mus spicilegus</i> — миша курганцева	був у складі <i>M. musculus</i>	1927/1989
водяні щурі	<i>Arvicola scherman</i> — щур гірський	був у складі <i>A. amphibius</i>	2001
чагарникові полівки	<i>Terricola tatricus</i> — нориця татринська	був у складі <i>T. subterraneus</i>	1952/1988
звичайні полівки	<i>Microtus levis</i> — полівка лучна	був у складі <i>M. arvalis</i>	1969/1975
звичайні полівки	<i>Microtus obscurus</i> — полівка алтайська	був у складі <i>M. arvalis</i>	1991

* Визнання статусу загалом і наявності у фауні України (для *Mus spicilegus* був час забуття 1950–1990-х рр.).

¹ Розділ «Матеріал та методи» викладено у першій частині цього огляду (Загороднюк 2019).

Групи двійників і «малі» види в їх складі

Як зазначено вище, у складі фауни України є 5 таксонів, яких тривалий час розглядали як один вид, а поділ якого на дрібніші форми вважали необґрунтованим. Час і темп визнання їхньої неоднорідності відмінні у різних групах (табл. 1), проте загалом це сталося на межі 1980–1990-х років, що знівелювало всі наявні на той час огляди теріофауни. Проблема ця є значною мірою не вирішеною й дотепер, надто на рівні практичного застосування знань, зокрема у природоохороні, в санепідемслужбі, в музейній справі, в освіті тощо. До певної міри цей процес вдалося зрушити в царині підготовки Червоної книги України (див. далі). Окрім цього, стосовно частини груп дотепер немає однозначного визнання чи однозначного спростування видового рангу (напр., *Arvicola scherman*, *Microtus obscurus*) та актуальних назв (напр. *Microtus levis*, *Sylvaemus witherbyi*), а щодо багатьох «малих» видів не визначено межі поширення, надто в зонах очікуваної їх симпатрії, що суттєво позначається на визнанні чи невизнанні їх у складі фауни тих чи інших регіонів і навіть країн².

У низці випадків це визначається аловидовим статусом «малих» видів, оскільки його можна вільно трактувати — як видовий чи підвидовий, хоча часто це не надто принципово для вікарних форм (Загороднюк 2001). Зокрема, це відбувається в парах *Arvicola amphibius* + *scherman* та *Microtus arvalis* + *obscurus*. Власне, щодо аловидів питання їх картування і перевизначення колекцій значно спрощені, оскільки часто зводиться до перевизначень матеріалу за географічним критерієм. Так, власне «лісова миша», *Sylvaemus sylvaticus* (s. str.) відсутня в Криму, а її двійник *S. uralensis* — на Волино-Поділлі, *Terricola tatricus* (і проблема з її ідентифікацією) є тільки в Карпатах, а *Arvicola amphibius* + *scherman* фактично парапатричні, з межею по Поділлю та Розточчю (Загороднюк 2005 а та ін.). На схід від лінії Одеса-Суми, за винятком східних районів Луганщини і гірського Криму, група «звичайних полівок» представлена тільки видом *Microtus levis*, а в гірському Криму — тільки *Microtus obscurus* (ibid.). Тому географічні дані є вкрай важливим як для оцінки міжвидових взаємин, так і для перевизначення великих масивів колекційного матеріалу.

Описи таксономічної історії, діагностики чи поширення розглянутих у цьому повідомленні груп є розлогішими порівняно з попередніми розділами через те, що частина груп складена не двома, а трьома видами чи формами, яким надавали статус видів.

Група *Sylvaemus sylvaticus* (лісові миші)

Загальні зауваги. За останні 100 років еволюція поглядів на видовий склад «лісових мишей» України зазнала значних змін. Вихідною концепцією було визнання одного політипного виду, який від часів К. Кесслера й О. Черная позначали як *Mus sylvaticus*. Надалі завдяки дослідженням В. Переверзева (1915) розрізняли дві форми (як раси) — *Mus sylvaticus princeps* та *Mus sylvaticus mosquensis* (Шарлемань 1920)³; у сучасному розумінні — *Sylvaemus tauricus* + *sylvaticus* та *S. uralensis*. Першим про два види — *Mus sylvaticus* та *M. flavicollis* — написав Б. С. Вальх (1914) і з роками така точка зору стала загальною. Починаючи з огляду Мигуліна 1927 р., їх іменували *Sylvaemus sylvaticus* та *S. flavicollis* (Мигулін 1927), надалі віднесених до *Mus* (*Silvimus*) (Мигулін 1937), *Apodemus* (Корнеев 1965 та ін.), а надалі — знову *Sylvaemus* (Загороднюк 1993), проте вже у складі 4 видів (Межжерин & Загороднюк 1989; Межжерин 1993, 1997; Загороднюк et al. 1997). Цей поворот (4 види) пов'язаний не з виявленням і підняттям рангів локальних географічних рас, а з системною ревізією, що показала наявність широко симпатричних видів «лісових мишей».

² Кричущим випадком невизнання загальноновизнаних видів є білоруський ретроградний тренд вважати «хромосомні» види «звичайних» полівок артефактами (див.: Машков et al. 2019).

³ За Шарлеманем (1920), «На території України поки що відомо два підроди [= підвиди — І. 3.] лісової миші: 1) лісова рудогорла миша, *Mus sylvaticus princeps* Вагг.-Нам. невелика, з ярко-рудюю барвою спини і рудим кружком на грудині та 2) лісова московська миша, *Mus sylvaticus mosquensis* Огп., дрібніша, рудувато-сіробіла, без рудого кружка на грудині. Перша відміна розмножена по всій Україні, другу знайдено тільки на Харківщині і мною в останній рік коло Київа.» (с. 36).

Завдяки цьому відбулася зміна концепції двох напіввидів чи (надалі) видів з широкою «гібридизацією» між ними (Ларина 1958) визнанням кількох широко симпатричних видів (Межжерин 1997), два з яких виявилися умовно «гібридними» між двома крайніми формами (*de facto* *S. tauricus* та *S. uralensis*). «Гібридизацію» пояснювало помітне перекривання практично всіх досліджених екоморфологічних ознак, які є подібними у всіх *Sylvaemus* (Загороднюк & Кавун 2000; Лашкова & Дзеверин 2004). Врешті, жодне з досліджень колег-генетиків не показало наявності гібридів між «малими» видами *Sylvaemus*.

Таксономія. Якщо окремішність і монотиповість *Sylvaemus flavicollis* (= *tauricus*) у межах східноєвропейських *Sylvaemus* є однозначною, то таксономія дрібних форм «лісових мишей» зазнала значних змін. Насамперед поява свідчень про поширення нового для Європи виду — *Apodemus microps*, описаного з території Словаччини (Kratochvil & Rosicki 1952; Kratochvil & Zeida 1962) — неочікувано завершилася знахідкою цього виду в Україні (Полушина & Вознюк 1980) і подальшою низкою реідентифікацій колекцій, зокрема й проведених у кінці 1980-х автором (колекції ННПМ та ЗММУ). Це дозволило виявити «*microps*» у багатьох районах України, країн Балтії та всього східноєвропейського простору до Уралу включно (Межжерин & Загороднюк 1989; Межжерин & Михайленко 1991; Загороднюк & Милютин 1992; Загороднюк & Межжерин 1992 та ін.). Проведений аналіз колекцій і публікацій показав, що більшість описів «*Apodemus sylvaticus*» стосувалися «нового» для фауни Європи виду *A. microps*, закономірно перейменованого нами на *Sylvaemus uralensis* (Загороднюк 1992a; 1993; Загороднюк & Милютин 1992). Врешті, ця ситуація була визнана в наступних оглядах (Громов & Ербаєва 1995; Zagorodniuk 1996b; Межжерин 1997).

У зв'язку з цим було переглянуто і суттєво скорочено перелік форм, які належать до *Sylvaemus sylvaticus* (s. str.), а для стабілізації номенклатури фіксовано неотип *sylvaticus* (Загороднюк 1993); показано, що на схід цей вид поширений не далі східних меж України й Білорусі (ibid.). Тобто, більшість описів «лісових мишей» в Україні й Білорусі стосувалися власне *S. sylvaticus*, а «лісових мишей» більш східних теренів — *S. uralensis*⁴. Подальші дослідження стосовно можливої диференціації всередині *S. sylvaticus* (s. str.) показали певний рівень окремішності східних і західних форм цього виду з межею приблизно по Дніпру, проте цим відмінностям не було надано вагомого таксономічного рангу (Michaux *et al.* 2003; Hoofner *et al.* 2007; Гащак *et al.* 2008), і ця тема не отримала розвитку.

Ситуація зі степовими формами *Sylvaemus* виявилася не менш складною. При пошуках *A. microps* і реідентифікаціях «*A. sylvaticus*» автором з колегами виявлено низку місць спільного існування цього виду з *S. sylvaticus* (Емельянов *et al.* 1987), проте морфологічна неоднорідність вибірок залишала питання діагностики *S. sylvaticus* відкритим, що врешті було розв'язано колегами-генетиками (Межжерин 1987; Воронцов *et al.* 1989). Електрофорез протеїнів підтвердив припущення про окремішність приазовських «мишей», зокрема з Асканії-Нової, Чорноморського заповідника та Степового Криму, що дозволило описати новий вид — «*Apodemus falzfeini*» (Межжерин & Загороднюк 1989). Надалі було показано, що ця форма ідентична низці інших географічних форм степових *Sylvaemus*, включно з *fulvipectus*, *chorasanicus*, *hermonensis* та ін. (Загороднюк *et al.* 1997), для якої пропонували як найдавнішу назву спочатку *Sylvaemus arianus* (Blanford, 1881) (Zagorodniuk & Tkach 1996), а надалі — *Apodemus witherbyi* (Thomas, 1902) (Krystufek 2002)⁵.

⁴ Важливо обережно ставитися до вернакулярних назв і їх узгодження з науковими назвами. Російські колеги у зв'язку з тим, що більшість географічних популяцій колишнього «*A. sylvaticus*», поширених у РФ, мають бути перевизначені як *S. uralensis* (Загороднюк & Милютин 1992; Загороднюк 1993), залишили за *S. uralensis* назву «лісова миша» (Бобров *et al.* 2008: 76) або «мала лісова миша» (Павлинов & Лиссовский 2012). Для уникнення плутанини між *S. sylvaticus* (auct.) та *sylvaticus* (s. str.) в українській номенклатурі для «*S. sylvaticus*» запропоновано вживати номен «мишак європейський» (Загороднюк & Емельянов 2012), чим підкреслено особливості його ареалу і потребу відрізнити його від всіх східних «лісових мишей».

⁵ Борис Криштуфек зазначає: «*Mus arianus* is not a part of *A. uralensis* nor *A. hermonensis* but it might represent a junior synonym of *A. flavicollis*» (с. 49), «*witherbyi* might be a senior synonym of *A. hermonensis*» (с. 49); тобто «*arianus*» переходить до «*flavicollis*», а те, що автор називав «*arianus*», стає «*witherbyi*».

Поширення. Ключовими видами «лісових мишей», яких тривалий час розглядали у складі *S. sylvaticus* (s. l.) і які виявилися широко розповсюдженими по ареалу *S. sylvaticus* auct., стали: *S. uralensis* (= *microps*) та *S. witherbyi* (= *falzfeini* = *fulvipectus* etc.). Тепер ми знаємо, що *S. uralensis* є широко симпатричним із *Sylvaemus sylvaticus* (насамперед на території України і частково інших країн), а *S. witherbyi*, найімовірніше, навпаки, є чітко парapatричним щодо *S. sylvaticus* (s. str.). Історія виявлення цих «нових» видів, а надто *Apodemus microps* нагадувала «парад фаунітетів», коли вид знаходили все у нових країнах і регіонах.

Щодо теренів Східної Європи основними здобутками, на думку автора, стало виявлення виду в українському Закарпатті (Полушина & Вознюк 1980) та в Молдові (Мунтяну & Савин 1981) як перші вказівки для фауни СРСР, що невдовзі було підтверджено і генетичними даними (Межжерин 1987). Найбільшою новиною стали перевизначення «лісових» мишей як *S. uralensis* з Естонії, пн.-сх. Білорусі та Валдаї на півночі Східної Європи (Загороднюк & Милютин 1992; Загороднюк & Межжерин 1992) та на її сході, зокрема на Полтавщині та Слобожанщині (Загороднюк 1993 та ін.). Ці дані підтвердили ідею про те, що більшість знахідок «лісової» миші з теренів СРСР на схід до Алтаю є насправді знахідками «*Apodemus microps*» (Межжерин & Загороднюк 1989; Межжерин & Михайленко 1991).

Тому після такого «рокірування» видів і визнання всіх «лісових мишей», поширених на схід від України й Білорусі як *Sylvaemus uralensis* (= *Apodemus microps*), новиною стали знахідки *S. sylvaticus* (s. str.) на межі України та РФ (Загороднюк 1993, 1994), що надалі підтвердили дослідження з використанням генних маркерів (Orlov *et al.* 1996; Стахеев *et al.* 2011). Це й найбільш просунуті на схід місця знаходження *S. sylvaticus* (рис. 1).

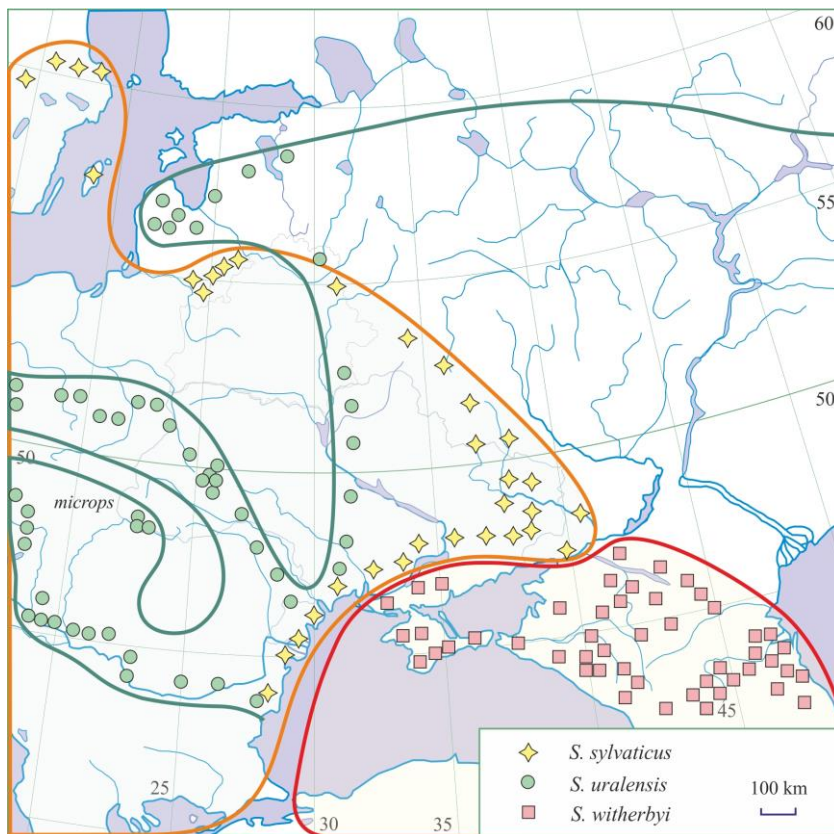


Рис. 1. Просторові взаємини малих видів «лісових мишей» (*Sylvaemus* ex gr. 'sylvaticus') у Східній Європі: *S. sylvaticus*, *S. uralensis*, *S. witherbyi* (за: Загороднюк 2005 а, зі змінами).

Для *S. sylvaticus* вказано найсхідніші знахідки, для *S. uralensis* — найзахідніші, для *S. witherbyi* — усі місця знаходження. Очевидна висока узгодженість меж ареалів усіх видів.

Fig. 1. Spatial relations of small species of *Sylvaemus* ex gr. 'sylvaticus' in Eastern Europe: *S. sylvaticus*, *S. uralensis*, and *S. witherbyi* (after: Zagorodniuk 2005 a, with modifications). For *S. sylvaticus*, the easternmost finds are shown, the westernmost for *S. uralensis*, and all records for *S. witherbyi*. The high consistency of the geographic ranges of all species is obvious.

У Східній Європі однією з найбільших загадок у поширенні цих видів стала Волино-Подільська петля ареалу *S. uralensis* (Загороднюк 2005 а), визнана і в інших оглядах (Kryštufek *et al.* 2016). Її автор пояснює наявністю двох центрів розселення — південно-західного (балкансько-паннонського) і східного, включно з уральським, кавказьким і кримським рефугіумами (Zagorodniuk 2020). Відсутність цього виду в західній і центральній Білорусі, на Волині, Поліссі й Поділлі виразно контрастує з його знахідками на півдні Польщі (Cichocki *et al.* 2011), Опіллі (Шевчик 1998), Литві (Juškaitis *et al.* 2016), пд.-сх. Білорусі (Саварин 2011). Наявні дані свідчать про ізолюваність ареалу *S. uralensis microps* від східніших форм, хоча в північному Причорномор'ї ареали наразі, ймовірно, сходяться⁶. Одночасно конфігурація ареалу *Sylvaemus witherbyi* цілком узгоджена з комплексом типово-степових видів, включно з *Microtus socialis*, *Stylodipus telum* тощо (Загороднюк 2019). Ареал *S. witherbyi* в рівнинному Криму і на материку в межах таврійських степів не перекривається з іншими *Sylvaemus*, проте у східному Приазов'ї та Передкавказзі ситуація складніша й ареали всіх відомих у регіоні видів мишаків переплетені, проте деталі цього треба уточнювати.

Діагностика. Усі види роду *Sylvaemus* виявляють значний рівень подібності, що визначається однотипним екоморфологічним типом усіх видів роду і значною подібністю всіх ознак, включно з краніальними, а надто ознак метричних. За метричними ознаками (зокрема й краніометричними) види настільки подібні, що відносно стабільне за результатами визначення можливе тільки з урахуванням статі (самці більші) й онтогенетичного віку (Загороднюк & Кавун 2000), а в низці випадків — лише за комплексом ознак, поєднаних у дискримінантну функцію (Загороднюк 1993; Лашкова *et al.* 2005). Окрім досліджень автора (Загороднюк & Федорченко 1993; Загороднюк 2004 та ін.) подібні результати показано і в дослідженнях багатьох інших колег (напр. Barčiová & Macholán 2009; Jojić *et al.* 2014; Barkaszi 2018 та ін.). У низці випадків важливу роль відіграє і знання географії, оскільки у всіх видів виразна географічна мінливість метричних ознак (Загороднюк 2005 b).

Оскільки всі види є дуже подібними за пропорціями, відмінності між ними виявляються за тими самими ознаками, які наводилися і в класичних працях, в яких визнавали тільки два найбільш поширені в Європі види — *Apodemus flavicollis* (= *tauricus*) і *A. sylvaticus*, а надто за довжиною лапки (при аналізі екстер'єрних ознак) і довжиною верхнього ряду кутніх зубів (при аналізі краніальних ознак) (Аргиропуло 1940 та ін.). Сучасні дані, отримані для всього комплексу близьких видів східноєвропейських *Sylvaemus* (а їх тепер визнають чотири), свідчать про ключову роль таких краніометричних ознак (за: Загороднюк 2004, 2007b): довжина зубних рядів, довжина різцевих отворів, довжина черепа, висота мозкової капсули.

Усі вони в різних комбінаціях були використані в запропонованих різними дослідниками дискримінантних функціях (див. вище), проте головною проблемою їх використання є потреба врахування віку і до певної міри статі, оскільки всі ці ознаки формують єдину плеяду, мінливість у якій збігається як при порівняннях видів, так і вікових груп. Тому важливим є контроль віку (насамперед за рівнем стирання зубних коронок і ступенем скульптурованості черепа) та увага для неметричних ознак (напр., лобно-тім'яний шов або задньопіднебінна вирізка) або ознак, які можуть бути трактовані як меристичні (напр., розміри та форма різцевих отворів). Такі ознаки автор пропонував і з успіхом використовував для розрізнення найбільш подібних видів з групи «малих» мишаків, зокрема при виокремленні зі складу групи «*sylvaticus*» видів *S. witherbyi* та *S. uralensis* (Загороднюк *et al.* 1997).

Ключовими меристичними ознаками в групі «малих» мишаків є: 1) форма лобно-тім'яного шва, 2) розмір і форма різцевих отворів, 3) форма задньопіднебінної вирізки (*ibid.*). Окремі приклади показано на рис. 2. Докладніше ці ознаки буде описано в наступному повідомленні (Zagorodniuk 2020). Кожний з видів вирізняється принаймні парою таких ознак, що є дуже важливим доповненням до діагностично вагомих метричних ознак, надто при аналізі субадультисних форм. Найбільш відмінним поміж інших є *S. witherbyi*.

⁶ Опис мережива ареалу *S. uralensis* у Східній Європі, надто між Дністром і Дніпром (включно з західними *S. u. microps* та східними *S. uralensis* s. str.) буде представлено в окремій праці (Zagorodniuk 2020).

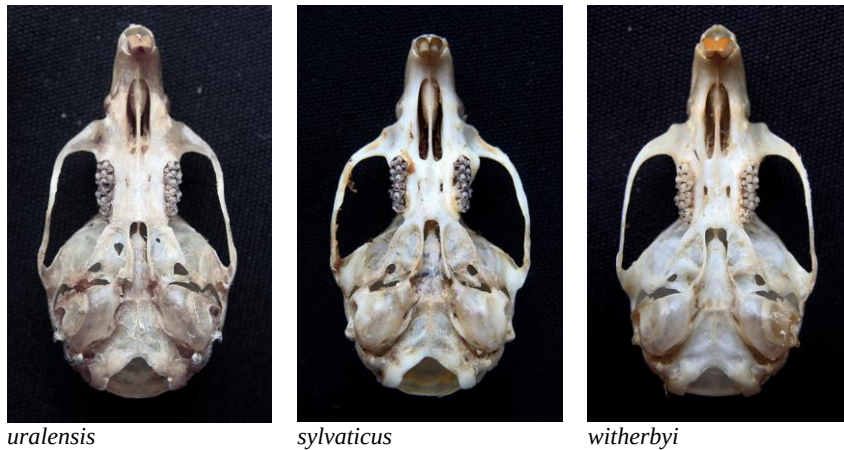


Рис. 2. Краніальні особливості дрібних *Sylvaemus*; приклади з ознаками дорзальної поверхні черепа: а — лобно-тім'яний шов, що формує округлу дугу у *S. witherbyi*; б — задній край різцевих отворів, великих і широких, найбільш наближених до M^1 у *S. sylvaticus*; с, задньопіднебінна вирізка у *S. witherbyi*, яка має широку кутасту форму тільки у цього виду.

Fig. 2. Cranial features of small *Sylvaemus* species; examples with characters on the dorsal skull surface: a, fronto-temporal suture, which forms a rounded arch in *S. witherbyi*, in contrast to the obtuse angle in *sylvaticus* and *uralensis*; b, posterior edge of *foramen incisivum*, large and wide and the closest to M^1 in *S. sylvaticus*; c, posterior palatal notch in *S. witherbyi*, which has a wide angular shape only in this species.

Екоморфологія. Сам факт, що види цього роду довгий час (до середини XX ст.) змішували, вважали одним або визнавали між ними широку гібридизацію при наявності географічної мінливості низки ознак, свідчить про значну роль екологічних факторів у формуванні мінливості. Завдяки можливості аналізу мінливості ознак у «чистих» вибірках виявлено низку особливостей, які не тільки розрізняють види, але й пояснюють таку мінливість. Так, у великорозмірних і схильних до дендрофілії *S. tauricus-ponticus* маємо виразно великі розміри тіла й черепа, контрастне забарвлення спини й черева та розвиток грудної плями, яка напевно є елементом камуфляжного забарвлення; у дрібних форм все навпаки. Найважливіші відмінності у період визнання «малих» видів стосуються черепних ознак. Можна бачити (рис. 3), що найбільші відмінності виявляються за краніальними екоморфологічними ознаками, як цього й «вимагають» правила лімітувальної схожості видів у гільдіях: найбільшими для всіх пар порівнянь є відмінності видів за довжиною зубного ряду ($CD = 4,6$), довжиною черепа ($CD = 3,2$) та розмірами слухових барабанів ($CD = 2,9$).

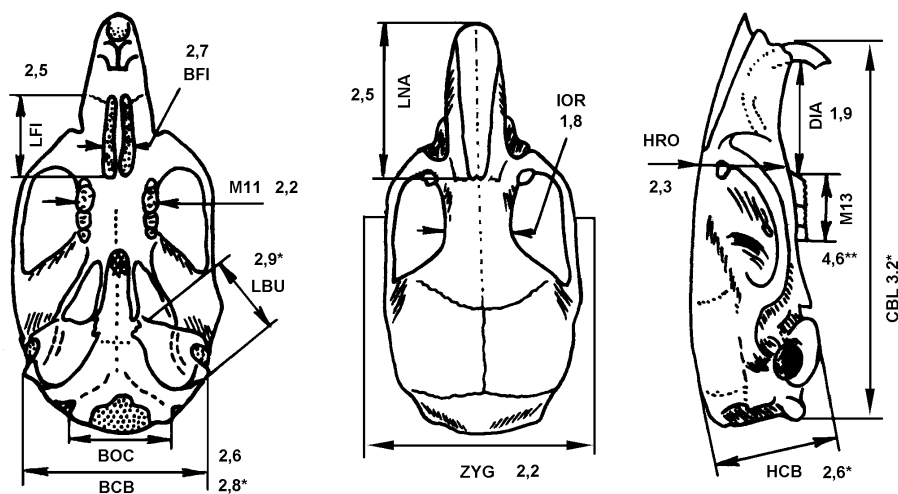


Рис. 3. Топографія відмінностей видів роду *Sylvaemus* за метричними ознаками черепа (за Загороднюк 2005b): цифрами позначено середні значення коефіцієнта дивергенції (CD) для всіх пар міжвидових порівнянь.

Fig. 3. Topography of differences between species of *Sylvaemus* by craniometric characters (after Zagorodniuk 2005b): numbers indicate the means of the coefficient of divergence (CD) for all pairs of specific comparisons.

Група *Mus ex gr. musculus* («хатні миші»)

Загальні зауваги. Історія досліджень видової диференціації роду *Mus* є найбільш давньою і багатогарною. Фактично саме на цій групі було апробовано всі використані потім для ревізії інших груп морфологічні, генетичні, анатомічні, біогеографічні та інші підходи, включно з кладистикою, молекулярними маркерами тощо. Завдяки цьому тепер ця група вивчена найбільш докладно поміж всіх інших груп *Muroidea*.

Таксономія. На середину ХХ ст. все різноманіття групи *Mus* “*musculus*” було зведено до одного політипного виду зі 112 синонімами (Ellerman & Morrison-Scott 1951). Попри все, давніші описи особливих таксонів, серед яких була й курганцева миша, виводили нові дослідження на вихідні дані щодо наявності місцевих диких форм, з якими змішували чужорідних *Mus musculus*, зокрема мишу курганцеву (Вальх 1927; Мигулін 1937; Писарева 1948). Остання відома в різних працях (і переважно в працях різного періоду) під трьома різними назвами: 1) *Mus hortulanus* Nordmann, 1840 — у статтях переважно на межі ХІХ–ХХ ст., зокрема О. Браунера, а також і період перших ревізій нового часу (1990–ті роки), але, мова явно йшла про суміш курганцевих і екзантропних *M. musculus*, і як показано автором (Загороднюк 1996), тип однозначно стосується *M. musculus*; 2) *Mus sergii* Valkh, 1927 — поширена назва у публікаціях 1920–1940-х років, коли мишу курганцеву визнавали як вид, зокрема у базових зведеннях (Мигулін 1938); 3) *Mus spicilegus* Petenyi, 1882 — назва, відновлена у ревізіях 1990–2000-х, що прийнято й тепер, хоча типи чи морфологічні описи не відомі⁷.

Поширення. Надійним критерієм виявлення виду є курганці (дедалі далі), неодноразово описані в літературі (напр., Вальх 1927; Писарева 1948) — саме на підставі таких знахідок можна надійно картувати *Mus spicilegus* у різних регіонах (напр., Загороднюк 2002; Евстафьев 2015; Barkaszi & Zagorodniuk 2018 та ін.). Наявні дані свідчать, що в останні 20 років відбувається виразна експансія цього виду на північ і частково на схід. Загалом це можна пояснити глобальними змінами клімату, і визначені раніше кліматичні межі його поширення (Загороднюк & Березовский 1994) очевидно змістилися, завдяки чому площа ареалу в регіоні Східної Європи збільшилася принаймні удвічі (рис. 4). Можна припустити, що такі зміни є циклічними, і що у 1930–ті роки була подібна експансія виду, на користь чого свідчить чимало фактів, зокрема з аналізу давньої літератури. За оцінками автора (Загороднюк 2019), остання хвиля експансії цього виду триває 30 років (1990–2020) і дає зсув ареалу до 200 км на схід і до 100 км на захід та північ (що дає швидкість експансії порядку 5 км/рік).

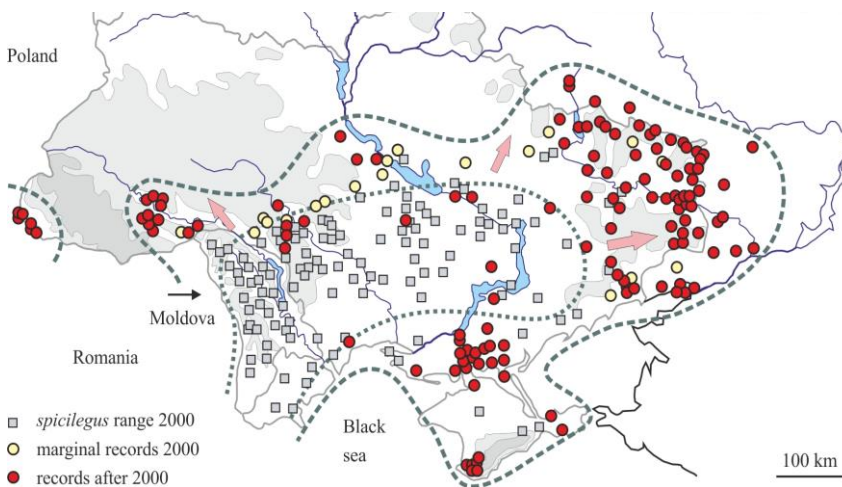


Рис. 4. Поширення *Mus spicilegus* у Східній Європі: червні значки — дані після 2000 р. (Загороднюк 2019); світлі — до 2000 р. (за: Загороднюк 2002), у т. ч. в основному ареалі (□) та на його краях (○).

Fig. 4. Distribution of *Mus spicilegus* in Eastern Europe: red circles—data after 2000 (Zagorodniuk 2019); light marks—data before 2000 (Zagorodniuk 2002) in the main range (□) and marginal records (○).

⁷ Придатних для ідентифікації виду морфологічних описів (як у О. Нордмана) не було, а відношення до мишей курганцевих зроблено на підставі етимології назви «*spicilegus*», що може бути перетлумачена як «збирач колосків» (проте такими збирачами могли бути й *Cricetus*, і *Microtus*). По суті *spicilegus* був аналогом прийнятого в описах з теренів Східної Європи *hortulanus*: після зведення Дж. Міллера (Miller 1912) назву *spicilegus* використовували для позначення всіх екзантропних *M. musculus* (s. l.) із Центральної Європи.



Рис. 5. Морфологія черепа і діагностичні особливості видів *Mus musculus* (ліворуч) і *M. spicilegus* (праворуч). Фото представлено І. Євстаф'євим, спеціально для цього огляду.

Fig. 5. Skull morphology and diagnostic characters of the species *Mus musculus* (left) and *M. spicilegus* (right). Photo courtesy of I. Evstafiev, especially for this review.

Діагностика. Види групи *M. «musculus»* (s. l.) є класичними двійниками, тобто широко-симпатричними й без однозначних відмінностей при використанні «традиційних» для визначників систем ознак. Проте відмінності є, і вони загалом суттєві. Перші три з них — по суті екологічні (Загороднюк & Березовский 1994): миша курганцева є виключним екзантропом, будує на зиму курганці й не видає добре відомого всім «мишиного» мускусного запаху. На відміну від неї, миша хатня активно заселяє синантропні місця, у природі трапляється переважно сезонно, видає характерний мускусний запах (який напевно сприяє не лише міченню території, але й аменсалізму). Важливо зазначити, що *M. spicilegus* будує курганці не кожного року і не в кожному місці перебування, а основним призначенням цих їхніх споруд є не так накопичення кормових запасів, але й створення повноцінного перекриття, що має захистити їх від зайвої вологості та від холоду (Євстаф'єв 2015, у друку).

Відмінності за черепними ознаками узагальнено у статті автора з підсумками ревізії цієї групи (Загороднюк 2002) та інших публікаціях (зокрема Полищук 2009). Загалом краніометричні ознаки не є ефективними для аналізу, і важливо звертати увагу на дрібні морфологічні деталі. Серед них відзначимо наступні: 1) передня грань M^1 у *M. spicilegus* прямовисна, за огляду збоку формує прямий кут з діастемою, позаяк у *M. musculus* цей кут виразно тупий, внаслідок значного розростання переднього кореня $M1$, що йде під кутом у діастему, 2) у верхньому зубному ряду останній кутній зуб (M^3) у *M. musculus* виразно зредукований, натомість у миші курганцевої він малий, проте в ряду M^1 – M^2 – M^3 займає нормальну для рівноспадного ряду позицію; 3) різцеві отвори (foramen incisivum) у *M. spicilegus* закруглені у проксимальній частині, а у миші хатньої видовжені, гостроверхівкові. І, врешті, важливою ознакою, яку можна вважати основною, є ширина виличної дуги у передній її частині: у *M. spicilegus* вилична дуга тонка (порядку 0,5–0,7 мм), її ширина лише трохи більша за виличний виросток верхньощелепної кістки (рис. 5). Ознака вперше описана О. Мигуліним (1937), а для її формалізації (переважно у працях західних колег) було введено поняття зигоматичного індексу як відношення ширини виличного відростка до ширини виличної кістки (Macholán 1996): у *M. musculus* цей індекс 0,3–0,6, у *M. spicilegus* — 0,7–0,9.

Екоморфологія. Виразних відмінностей за екоморфологічними ознаками між видами не виявлено. Серед відмінностей, що можуть мати екологічну інтерпретацію, — менші розміри *M. spicilegus*: у неї довжина тіла та лапки порівняно з *M. musculus* становлять $L = 60$ – 75 мм проти 75 – 95 мм та $Pl = 15$ – 16 мм проти 16 – 18 мм. Те саме стосується довжини вуха (12 – 13 мм проти 13 – 15). Відомою особливістю є також малі розміри тестикул у миші курганцевої — близько 3 – 4×6 – 7 мм проти 5 – 7×9 – 10 мм у *M. musculus* (І. Євстаф'єв, особ. повід.). Також курганцеві миші виглядають дещо більш довгохвостими ($Ca = 75$ – 80 % від довжини тіла), проте важливо пам'ятати про те, що відомо чимало довгохвостих підвидів *M. musculus*.

Група *Arvicola ex gr. amphibius* («водяні щурі»)

Загальні зауваги. Найзаплутаніша й найпроблемніша група європейських гризунів, щодо якої існує низка суперечливих класифікацій і пояснень мінливості, від визнання восьми видів (Miller 1912) до одного виду (Ellermann & Morrison-Scott 1951 та ін.). Однак, для цього надвиду показано надзвичайно високий рівень екогеографічної мінливості, яка суттєво перебиває всі інші прояви мінливості, включно з явищем гідробіонтності (Пантелеев 1968, 1996 та ін.), згідно з яким відбувається зростання розмірів і маси тіла у басейнах великих річок⁸. Проте, інтерпретуючи мінливість фактично виключно екоморфологічними закономірностями, дослідники відкидають усі інші типи мінливості й закликають спростовувати підвидові форми, піддаючи сумніву не тільки рівнинні (зокрема й басейнові) підвиди, але й таку виразно відмінну гірську форму, як *A. scherman* (Пантелеев 1996 та ін.). Останнім часом відновлено дискусії щодо статусу фосорійної форми з залученням морфологічних і молекулярних даних та обґрунтуванням її статусу як екораси (Kryštufek et al. 2014).

Таксономія. По суті класична таксономія відбивала погляди на екогеографічне «районування» *Arvicola*, з численними поділами та об'єднаннями різних форм (Загороднюк 2001). Зокрема, форму «*Arvicola taurica* Ognev 1923» було синонімізовано з *A. terrestris* (= *amphibius*)⁹, хоча цю форму визнано як окремий підвид, що характеризується великими розмірами тіла і краніальних ознак та виразним статевим диморфізмом, при якому самці є помітно більшими від самиць (Милютин 1939). Рівнинні форми є доволі однорідними за метричними ознаками (Загороднюк 2001). Понад те, на відміну від карпатських форм, кавказькі форми зберігають великі розміри, з чого слідує, що розміри визначаються не «ефектом гір» чи гідробіонтністю, а пов'язані з історією таксонів.

Карпатську форму автор розглядає як представника окремої альпійської групи, відомої як *Arvicola scherman*. Ця остання виразно відокремлена від інших *Arvicola*, і її окремішність неодноразово підкреслена багатьма дослідниками (напр., Barkaszi 2019), попри те, що ранг її трактують нарізно — то як вид (Киселюк 1997; Barkaszi & Zagorodniuk 2016a), то як підвид рівнинної *A. terrestris*, то як її екорасу (Kryštufek et al. 2014). За результатами досліджень автора ця гірська форма є виразно відокремленою від рівнинних форм. Східнокарпатську форму описано як окремий підвид — *A. s. gutschulius* (Загороднюк 2001)¹⁰. Тому тут наведено додаткові відомості. Типове знаходище: Чорногора, стаціонар ЛНУ «Квасівський Менчул», тип: ЗХ-С/т 934 в кол. ЗМД (♀ ad., leg. В. Кушнірук, 18.06.1957); виміри тіла у типу та всієї серії (в дужках, n = 23): L = 138 (130,0–153,5–175,0), Ca = 85 (56,0–78,7–100,0), Pl = 24 (23,0–25,6–28,0), Au = 12 (8,0–14,0–19,0), W = 117 (87,0–109,8–144,0) мм.

Поширення. Стандартні уявлення про поширення — зв'язок амфібійної форми з рівнинними та передгірними прибережно-водними угрупованнями, а ареал гірської форми (в межах регіону) обмежений субальпікою Карпат (рис. 6). Проте картина значно складніша. Рівнинна форма формує суцільний ареал у межах Лісостепу й Полісся, а у степову зону проникає тільки річищами великих водотоків (напр., Дніпро). Припущення про особливий статус нижньодніпровської форми «*Arvicola terrestris tauricus*», описаної у ранзі виду, не виправдане, і для цієї форми (як підвиду) показано неперервне поширення по всьому басейну Дніпра на північ до Прип'яті (Милютин 1939: 74). Донецька форма «*tanaitica*» формально відокремлено поширена в іншому басейні, проте фактично між ними чіткого розриву немає. Можна говорити тільки про незначну окремішність популяцій у просунутих глибоко в степ частинах

⁸ Ця гіпотеза базується переважно на енергетиці і тлумачить зростання розмірів тіла як механізм уникнення надмірних тепловтрат при плаванні; проте правдоподібним є й фактор кормності заплавлених біотопів.

⁹ Назву «*amphibius*» повернуто до вжитку лише 2001 р. (Загороднюк 2001). Важливо додати, що «вивільнення» назви «*terrestris*» важливе й тому, що в переважній більшості давніших праць її застосовували до фосорійних альпійсько-карпатських форм, що врешті було виправдано з екоморфологічної точки зору і конотативного навантаження назви: саме щурі групи «*scherman*» і є типовими «*terrestris*».

¹⁰ Основну частину опису цієї форми редакторами видання вилучено. Попри це, описані в тексті і таблицях цитованої статті (2001) метричні, екологічні та географічні особливості могли би вважатися достатніми, але формально опис неповноцінний, тому тут його доповнено й уточнено дані про тип.

ареалу (нижні течії Дніпра, Донця, Кубані, Волги), а також про ізолюваність кавказької групи, в межах якої описано не менше семи номінальних таксонів (див. рис. 6).

Стосовно гірської форми з Карпат, *A. scherman*, то її ареал не обмежений лише горами (а тим паче, субальпікою), а простягається по північному макросхилу на північ принаймні до Розточчя. Як належні до неї перевизначено також і зразки щурів із Краківсько-Ченстоховської височини (проаналізовано черепи в кол. ISEZ). Північна межа так само неоднозначна, як те, чи є ці дві форми парapatричними, чи між ними формується зона маргінальної симпатрії. Наявні дані свідчать про парapatрію і те, що межа між двома формами в регіоні може бути проведена через такі 8 пунктів (за Загороднюк & Затушевський 2012, з доповн.):

- 1) Львівська обл., Жовківський р-н, с. Добросин (ЗМД¹¹, 2010, leg. А. Затушевський); 2) там само, Пустомитівський р-н, с. Солонка, (ЗМД, 2008, leg. М. Шевчук; Царик *et al.* 2000); 3) там само, с. Раковець (кол. автора, 2018, leg. В. Ходзинський); 4) там само, Жидачівський р-н, с. Отиневичі (ЗМКУ, 1950, ДПМ, 1950, Татаринов, Опалатенко); 5) Ів.-Франківська обл., Рогатинський р-н, с. Вишнів (спостереж., 1999–2002, А. Заморока, особ. повід.); 6) смт Солотвин (спостереж., 1985, 2000, leg. Б. Годованець, особ. повід.); 7) м. Косів («Станісл. краєзн. музей»: Татаринов 1956); 7) Чернівецька обл., Путильський р-н, р. Путила (leg. П. Горбик: Шнарович 1959).

Діагностика. У багатьох випадках для ідентифікації матеріалу достатньо знати два параметри — місце знахідки (звичайно, й біотоп) та розміри тіла (довжина тіла та задньої лапки): карпатсько-розточанська форма *A. scherman* є дрібною та фосорійною, не пов'язаною з водоймами; натомість рівнинна *A. amphinius* є великорозмірною та гідрофільною. Усі вибірки карпатських (а з ними й інших альпійських) форм формують виразно окремішню групу, яка чітко виокремлюється за малими розмірами всіх метричних ознак. З розмірами пов'язана й низка інших розмірно-залежних ознак. Ключові відмінності узагальнено у таблиці (табл. 2): в переліку ознак і екстер'єрні, і краніальні, і зубні, і не лише метричні.

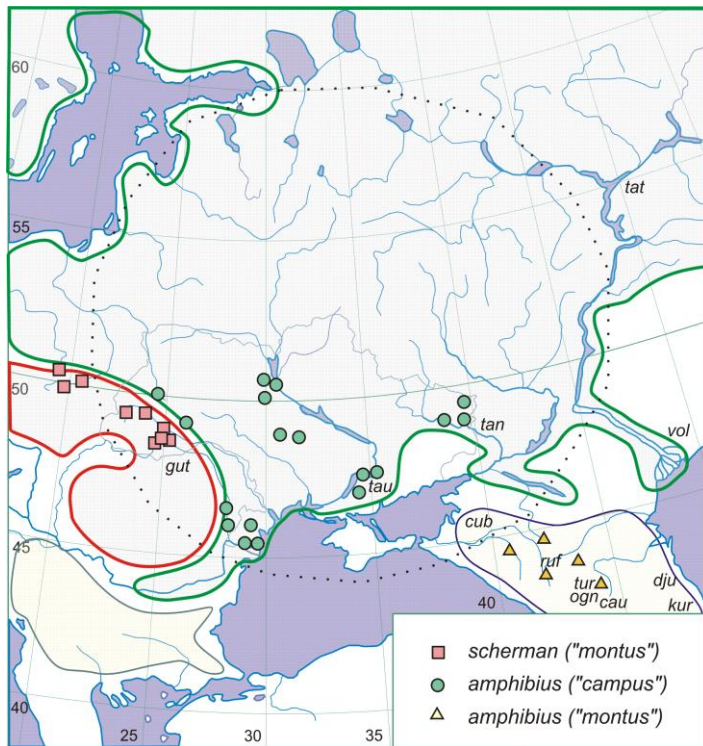


Рис. 6. Ареали екологічних рас *Arvicola* зі Східної Європи: дрібна гірська (*scherman*), амфібійна рівнинна (*amphibia campus*) й амфібійна гірська (*amphibia montus*). Значки — місця збору досліджених вибірок; літери — акроніми географічних форм *Arvicola*. Деталізація видових ареалів у регіоні Карпат подана окремою працею (Загороднюк & Затушевський 2012).

Fig. 6. Geographical ranges of ecological races of *Arvicola* from Eastern Europe: small-sized mountain form (*scherman*), amphibious lowland form (*amphibia campus*), and amphibious mountain form (*amphibia montus*). Icons mark the collection points of the studied samples; the letters are the acronyms of the geographical races of *Arvicola*. Details of distribution of the two species in the Carpathian region is presented in a separate article (Zagorodniuk & Zatushevsky 2012).

¹¹ Як і в інших працях автора, тут використано поширені позначення колекцій, зокрема ЗМД — Зоологічний музей [ім. Бенедикта Дибовського] Львівського університету ім. Івана Франка; ЗМКУ — ЗМ Київського університету ім. Тараса Шевченка; ННПМ — Національний науково-природничий музей НАН України.

Таблиця 2. Відмінності видів *Arvicola* з території України — гірської та рівнинної форм (за: Загороднюк 2001, вибірково, зі змінами та доповненнями)

Table 2. Differences between species of *Arvicola* from the territory of Ukraine: mountain fossorial and lowland amphibious forms (by: Zagorodniuk 2001, selectively, with changes and additions)

Група ознак	Щур гірський (<i>Arvicola scherman</i>)	Щур водяний (<i>Arvicola amphibius</i>)
Життєва форма, регіон	Плакорна (підземна) лучна форма, що населяє гірські та передгірні райони Карпат і Розточчя	Амфібійна рівнинна форма, мешканець берегової лінії рівнинних річок і ставків, типовий для зарослих заплав
Розміри тіла: довжина тулуба (L) та задньої лапки (Pl)	Розміри відносно невеликі, L = 130–170 мм; лапка Pl = 23–27 мм, частіше 24–26 мм	Розміри найбільші серед аборигенних Arvicolinae: довжина тіла L = 170–200 мм, лапка Pl = 28–32 мм
Хвіст (Ca): абсолютна і відносна довжина	Хвіст короткий, 56–100 мм (часто 70–90), відносна довжина близько 50 % (54–56) від довжини тіла	Хвіст довший, понад 95 мм, звичайно 100–120 мм, його відносна довжина близько 60 % (58–62) довжини тіла
Довжина черепа	До 37,5 мм, звичайно 32–36 мм	Понад 37 мм, звичайно 37–44 мм
Тип диференціації емалі на кутніх зубах	Практично рівновелика на передніх і задніх гранях емалевих петель	Виразно диференційована: на нижніх молярах товща на передніх гранях
Задній відділ твердого піднебіння	Задньопіднебінні ямки (ЗПЯ) неглибокі, дрібно перфоровані	Задньопіднебінні ямки глибокі, грубо перфоровані

Така онтогенетична складова міжвидових відмінностей є очікуваною і збігається з закономірностями диференціації інших пар близьких видів. Точку зору автора на роль гетерохроній у проявах мінливості та формуванні міжвидових відмінностей (напр., Загороднюк & Кавун 2000) щодо щурів підтримують й інші колеги. Зокрема, це показано при дослідженні морфотипної мінливості зубів *Arvicola* (Попова 2002)¹². І саме це показано автором для гірських форм, при тому не всіх, а саме альпійсько-карпатських. Останні відрізняються від інших передгірних і гірських популяцій, зокрема й кавказьких, які не є дрібними й загалом не відмінні від рівнинних форм (Загороднюк 2001).

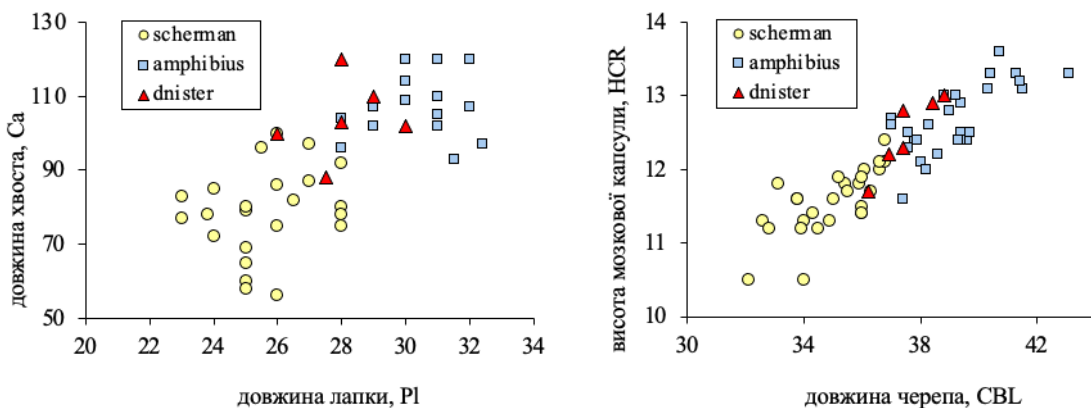


Рис. 7. Морфометричні особливості рівнинної та гірської форм *Arvicola* з території України — *A. amphibius* (блакитні квадрати) та *A. scherman gutschulius* (жовті кола). Трикутниками позначено зразки з середнього Придністров'я (в межах Івано-Франківщини, Тернопілля, Буковини), які за всіма своїми метричними ознаками є проміжними (гібриди?), проте у кожному разі подібні до рівнинної амфібійної форми.

Fig. 7. Morphometric features of lowland and mountain forms of *Arvicola* from the territory of Ukraine—*A. amphibius* (blue squares) and *A. scherman gutschulius* (yellow circles). Triangles indicate specimens from the middle Transnistria (within Ivano-Frankivsk, Ternopil, and Chernivtsi oblasts), which in all metrics are intermediate (hybrid?), but in any case most similar to the lowland amphibious form.

¹² Зокрема, встановлено, що «Важнейшим фактором формирования спектра морфологической изменчивости популяции (по крайней мере, у *Arvicola*) является генетически фиксированная реализация у взрослых особей признаков определенных онтогенетических стадий.» (Попова 2002: 91).

Екоморфологія. Розглянута тут видова пара проявляє низку унікальних особливостей, пов'язаних з їхньою алопатрією та з унікальними проявами географічної мінливості, по суті не відомими в інших ссавців (принаймні на рівні регіональної фауни).

По-перше, вони алопатричні, що загалом не мало би визначати їхню диференціацію, «покликану» симпатрією і тим паче симбіотопією. У них немає підстав для цього. Понад те, найбільш рівнинні форми *scherman* виглядають більшими за високігорних, що говорить про наявність «зустрічної» мінливості, коли види в умовах симпатрії демонструють сходження ознак. Це відповідає концепції зворотного ізоморфізму Л. Степаняна (1983), за якою близькі види в місцях, де фактори середовища на них діють однаково, стають більш подібними, ніж це слідує із загальних порівнянь цих видів. Такий спосіб диференціації знаходить своє пояснення в моделях диференціації внаслідок змін ареалів, зокрема в автогенетичних моделях, запропонованих автором (Загороднюк 2003).

По-друге, цей надвид (по суті весь рід *Arvicola*) демонструє надвисоку мінливість, яку ми не бачимо у жодного іншого виду арвіколін нашої фауни й загалом ссавців. Відмінності між гірською та рівнинною формами в розмірах перевищують такі між будь-якою іншою парою близьких видів, а «помножені» на відмінності в поширенні, екології та способі життя, вони взагалі неповторні, і важливо зауважити, що надвисока мінливість переважно формується за рахунок не гірської форми, а рівнинної. За моделлю П. Пантелєєва, яку він назвав «правилом гідробіонтності» (Пантелєєв *et al.* 1990; Пантелєєв 1996)¹³, щурі водяні зі заплав великих річок є більшими за своїх родичів із малих річок та їх басейнів. Пояснювати малі розміри повха (*A. scherman*) його «нульовою» гідробіонтністю немає підстав, оскільки ця форма сягає у своєму поширенні не тільки Верхнього Дністра, але й Розточчя (див. рис. 6).

По-третє, важливо відмітити окремі екоморфологічні особливості, виразні в гірській формі. Головними є три, які цілком пояснюють екологію виду: 1) проодонтність, що проявляється у помітному спрямуванні вперед верхніх різців; така ознака, згадувана й раніше як особливість фосорійних форм щура (Загороднюк, 1993; Kleist 1996), може засвідчувати використання різців для риття; 2) формування виположеної потиличної площадки у гірській формі, яку автор розглядає як адаптацію до риття головою (Загороднюк, 1993, 2001); така площадка, умовно названа «по типу *Spalax*», звісно, не така виразна, як у інших землеріїв, що транспортують ґрунт головою (Коробченко 2012), проте ця площадка є примітною.

Група Terricola ex gr. subterraneus («чагарникові полівки»)

Загальні зауваги. «Чагарникові полівки» — одна з найменш відомих у регіоні груп, види яких виявляють щоразу як щось дуже нове, хоча це одна з найдавніших в еволюційному сенсі груп *Microtus* (sensu lato) нашої фауни. У Східній Європі рід представлений одним широко розповсюдженим по всьому регіоні (крім степової зони й Криму) видом та одним ендеміком Карпат — *Terricola subterraneus* і *T. tatricus*. Сучасна історія досліджень і знань про цих полівок започаткована ревізією східноєвропейських *Terricola* (Загороднюк 1989) з подальшим детальним описом карпатської *Terricola tatricus* (Загороднюк *et al.* 1992) і докладно розглянуто в нещодавніх оглядах карпатських гризунів — їх таксономії (Barkasi & Zagorodniuk 2016a) та особливостей поширення (Barkasi & Zagorodniuk 2016b).

На фоні потужних ревізій європейських форм цього роду (до 1989 р. їх відносили до *Pitymys*) популяції з України та інших країн Східної Європи залишалися слабо дослідженими, а робота з колекціями показала значну частку неправильних визначень, що дозволило суттєво збільшити обсяг знань про групу саме завдяки ревізії колекцій зоологічних музеїв. Прогресу в дослідженнях сприяли також цитогенетичні дослідження, що визначається високими рівнями диференціації видів *Terricola* за хромосомними числами.

¹³ Запропоновано фактично як нове екогеографічне правило (подібно до правил Бергмена, Глогера, Алена). Проте при його універсальності те саме варто було б очікувати в інших коловодних ссавців (напр. бобрів, ондатр, видр). Окрім проблеми тепловтрат тут могла відігравати роль і евтрофність водойм, що наростає до рівнин, проте питання це залишається відкритим.

Таксономія. Історія досліджень починається з першої знахідки цього роду у Східній Європі та опису *Pitymys ukrainicus* (Виноградов 1922), надалі віднесеного до *Microtus subterraneus*. Власне, до останнього відносили більшість європейських видів, зокрема й усі види з території цього регіону. Така точка зору зберігалася й після опису з території Західних Карпат у 1952 р. (і за 20 р. розгорнутого опису) нового виду — *Pitymys tatricus* (Kratovich 1952, 1970). Лише у 1988 р. вид було виявлено в матеріалах з України й описано як дрібну форму нориці татринської — *T. tatricus zykovii* (Загороднюк 1989). У зв'язку з високим рівнем цитогенетичної диференціації всіх палеарктичних *Pitymys*, як європейських, так і кавказьких, було звернуто увагу на наявність двох хромосомних рас у межах *subterraneus*, які було названо «*subterraneus*» (s. str.) (північна, з $2n = 54$) та «*dacius*» (південна, з $2n = 52$) (Загороднюк 1992b). Подальші цитогенетичні й молекулярні дослідження показали їхню конспецифічність і те, що відмінності між ними полягають в лише одній Робертсонівській транслокації (Macholán *et al.* 2001; Баскевич *et al.* 2007, 2018). На диво, дотепер не виявлено гетерозигот, дивом же є й те, що більш архаїчна форма мешкає на півночі (далі).

Поширення. Ареали видів *Terricola* є предметом окремого аналізу, оскільки виявлення цих видів нерідко є складною задачею, зокрема й через те, що чагарникові полівки вкрай слабо обліковуються традиційними однодобовими пастколініями чи в пелетках сов. Найефективніший спосіб виявлення — закладка ловчих каналів у типових для них біотопах, насамперед неморального типу, в мішаних чи листяних лісах і байраках, нерідко на розріджених ділянках чи біля узлісь (Загороднюк 1989, 2002). Узагальнені дані щодо поширення видів на Сході Європи представлено на карті (рис. 8). Вид *Terricola tatricus* є вузькоареальним ендеміком, пов'язаним виключно з карпатськими лісами, переважно в межах південного макросхилу Карпат. Натомість *T. subterraneus* є широкоареальним видом, який, щоправда, у багатьох регіонах залишається невідомим (аналіз див.: Загороднюк 2002).

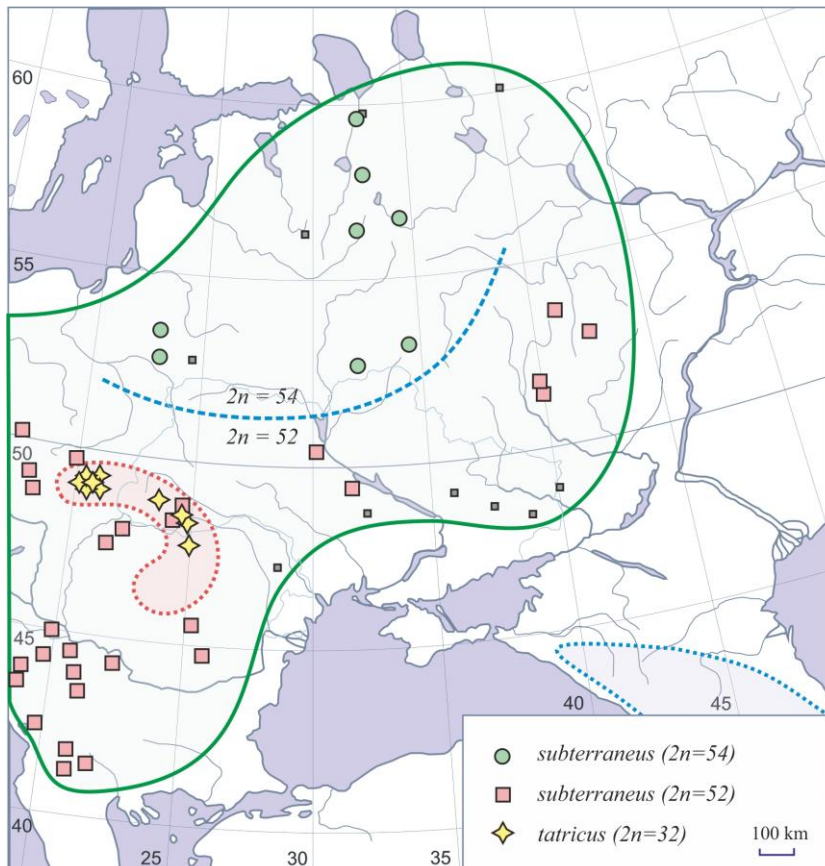


Рис. 8. Поширення видів *Terricola* на сході Європи за усією сумою даних: *T. tatricus* (Карпати) і двох хромосомних рас *T. subterraneus* (рівнини Східної Європи) із $2n = 52/54$ (за Загороднюк, 1989, 2002, 2005a; Баскевич *et al.* 2007, 2018). Блакитним пунктиром позначено найближчі знахідки кавказьких *T. daghestanicus*.

Fig. 8. Distribution of *Terricola* species in Eastern Europe according to the sum of all data: *T. tatricus* (Carpathians) and two chromosomal races of *T. subterraneus* (plains of Eastern Europe) with $2n = 52/54$ (according to Zagorodniuk, 1989, 2002, 2005a; Baskevich *et al.* 2007, 2018). The closest range of the Caucasian *T. daghestanicus* are marked with a blue dotted line.

У межах ареалу *T. subterraneus* чітко розрізняються дві зони поширення — Лісостеп, у межах якого виявлено 52-хромосомну (південну) форму, та Полісся й Залісся, а також близькі до тайгового типу бореальні угруповання від Литви до Валдаю й Верхньої Волги, де поширена 54-хромосомна раса. Диференціація ареалу на ці дві географічні раси описана автором понад 30 років тому (Загороднюк 1989, 1992), проте дотепер майже не деталізована. Лісостепові й карпатські (субальпійські) популяції є відносно чисельними (Загороднюк 1992); на півночі вид загалом поширений значно більш спорадично (Истомин 1990 та ін.). Межа між поширенням 52/54-хромосомними формами проходить приблизно через північну межу України й далі прямує на північних схід у напрямку Верхньої Волги. Пояснити цю межу, як і ареал 54-хромосомної раси, якимись біогеографічними межами чи аналогіями з поширення інших пар близьких видів або їхніх внутрішньовидових рас на сьогодні неможливо¹⁴.

Діагностика. Насамперед важливо зауважити, що *Terricola* нерідко плутають з молодими *Microtus*, що підтверджують як практика спільних польових досліджень з іншими кологами, так і аналіз зоологічних колекцій (Загороднюк *et al.* 1992): всі східноєвропейські *Terricola* (включно з карпатськими й кавказькими) вирізняються дрібними розмірами, густим темним хутром, коротким хвостом (приблизно 1/3 від довжини тіла)¹⁵, дуже малими очима, тільки паховими молочними залозами у самиць, 5 плантарними горбками за задній лапі.

Усі три форми *Terricola* розрізняються за трьома системами ознак: 1) ареал і географічне положення відповідної знахідки (важливо для всіх видів і рас), 2) розміри тіла й черепа (тільки в карпатській парі видів), 3) хромосомні числа (Загороднюк 1989). У низці випадків діагностиці сприяють також одонтологічні ознаки, але вони не завжди є ключовими й однозначними. Алгоритм визначення є наступним. Першочерговим є аналіз географічного положення місця походження зразка, чому сприяє карта (рис. 8). Для хромосомних рас *T. subterraneus* ($2n = 52/54$) критерієм є тільки місце знахідки. Якщо мова про Карпатський регіон, то ідентифікація має стосуватися пари *Terricola tatricus* vs *subterraneus*. Цю пару нескладно розрізнити за морфометричними показниками й біотопами. Щодо морфометрії: *T. tatricus* є більшим за *T. subterraneus*, проте до метричних показників треба підходити ретельно їх вимірюючи та враховуючи онтогенетичний вік особин (за забарвленням, розвитком вторинних статевих ознак та відмінностями від інших там само зловлених особин). У нориці підземної $L = 81\text{--}105$, $Pl = 13,0\text{--}16,0$ мм, у татринської — $93\text{--}110$ та $16,0\text{--}17,0$ мм, відповідно. Щодо біотопів: ендемічний для Карпат *T. tatricus* пов'язаний із прирічковими біотопами, лісовими галявинами та вирубками, *T. subterraneus* найчастіше реєструють у субальпіці, надто у щавельниках і біловусниках (Рудышин 1987; Загороднюк *et al.* 1992).

Екоморфологія. Група чагарникових нориць представлена на більшій частині регіону алопатричними формами, суттєво відмінними від усіх суміжних *Microtus* s. lato, а тому їхня ніша й відповідні екоморфологічні особливості є унікальними й по суті ніяк не перекриваються зі симпатричними *Microtus*. Проте в Карпатах маємо пару симпатричних видів, взаємини яких становлять інтерес. Між ними є незначне, але виразне розходження за біотопами (див. вище), проте й екоморфологічні відмінності виразні. Насамперед вони проявляються в розмірах і розмірно-залежних ознаках: за всіма екстер'єрними та краніальними вимірами полівка татринська є більшою, і такі відмінності є значущими. За наведеними в огляді провідних діагностичних ознак близьких видів даними (Загороднюк 2004), провідна п'ятірка ознак за критерієм CD (табл. 3) дещо відмінна від п'ятірки за критерієм індексу Хатчінсона (HR). Понад те, жодна з ознак не досягає критичного $HR = 1,27$, що означає наявність значного перекриття екоморфологічних ніш. Це відбувається при тому, що за окремими ознаками за критерієм CD є повний гіатус ($CD > 6$ для мозкової висоти черепа, $HCran$) або суттєві відмінності ($CD = 4,48$ для порівнянь видів за конділобазальною довжиною черепа).

¹⁴ За хромосомними даними ця раса є найбільш архаїчною, проте поширена у постгляціальній зоні.

¹⁵ Серед унікальних особливостей *Terricola* є одна поведінкова, не раз відмічена автором при утриманні цих полівків у неволі: вони пересуваються, піднімаючи хвіст догори, що очевидно, є індикатором руху в норі з контролем склепіння та (або) наявності виходів чи порушень цілісності ходів.

Таблиця 3. П'ять ключових краніометричних ознак карпатських вибірок нориць підземної й татринської (за: Загороднюк 2004) за розрахунками коефіцієнта дивергенції (CD) та співвідношення Хатчінсона (HR)

Table 3. Five key craniometric characters of Carpathian samples of the European and Tatra pine voles (after: Zagorodniuk 2004) according to the coefficients of divergence (CD) and the Hutchinson ratio (HR)

Вимір черепа (тільки дорослі особини)	<i>subterraneus</i> , n = 31 (mean $\pm$ s.d.)	<i>tatricus</i> , n = 33 (mean $\pm$ s.d.)	CD	HR
CBL (довжина черепа конділобазальна)	21,93 $\pm$ 0,53	24,57 $\pm$ 0,64	4,48	1,12
HCran (висота черепа мозкова)	7,49 $\pm$ 0,16	8,69 $\pm$ 0,22	6,15	1,16
BCran (ширина черепа мозкова)	10,77 $\pm$ 0,24	11,83 $\pm$ 0,28	4,06	1,10
HRost (висота роструму, від M1)	5,38 $\pm$ 0,18	6,28 $\pm$ 0,26	4,02	1,17
M1-3 (довжина верхнього ряду кутніх)	5,49 $\pm$ 0,17	6,10 $\pm$ 0,15	3,83	1,11
Dia (довжина діастеми)	6,87 $\pm$ 0,23	7,88 $\pm$ 0,34	3,50	1,15
BNas (довжина носових кісток)	2,58 $\pm$ 0,15	3,06 $\pm$ 0,20	2,73	1,19

Група *Microtus ex gr. arvalis* («звичайні полівки»)

Загальні зауваги. Одна з найвідоміших груп серед дослідників криптичного різноманіття фауни груп, що пов'язано і з широтою ареалу, і з високою чисельністю в багатьох типах лучно-степових і прилісних угруповань (у т. ч. й у викопних матеріалах). Додає значущості й величезне господарське значення «звичайних» полівок, оскільки вони активно заселяють агроценози та завдають економічних збитків, а так само є активними учасниками вогнищ низки зоонозів, надто туляремії. Полівки зручні для віварного утримання й розмноження, що також визначає їхню важливу роль у розвитку різного роду досліджень. Їм присвячено не одну дисертацію та монографію (напр. Соколов & Башенина 1994).

Таксономія. Щодо фауни України, йдеться про три види, які тривалий час об'єднували під спільною назвою «*Microtus arvalis*». Види нашої фауни, виокремлені з *M. arvalis* (auct.) — *M. levis* Miller, 1908 (полівка лучна) та *M. obscurus* Eversmann, 1840 (полівка алтайська). Хронологія їх виокремлення і ймовірні родинні стосунки показано на рис. 9. В основі ревізії таксономії, насамперед — особливості каріотипів (Малыгин 1983; Воронцов *et al.* 1984; Загороднюк 1991a). Старт ревізії почався 1969 р. з виявлення у межах вибірок типових (46-хромосомних) «звичайних» полівок двійника з $2n = 54$. Цей двійник мав довгу історію перейменувань і відомий під різними назвами, серед яких *M. subarvalis* Meyer *et al.* 1969, *M. epiroticus* Ondrias, 1966 та *M. rossiaemeridionalis* Ognev, 1924 (Малыгин 1983; Загороднюк & Ємельянов 2012 та ін.), а останнім часом вид пропонують перейменувати ще раз — на *M. mystacinus* de Filippi, 1865 (Mahmoudi *et al.* 2014), що, очевидно, маємо прийняти надалі й ми в оглядах фауни України та Східної Європи в цілому¹⁶. Ще однією помітною подією став новий поділ *M. arvalis* на *M. arvalis* (s. str.) та *M. obscurus* (Загороднюк 1991a). Щодо вернакулярних назв, то термін «звичайна полівка» залишено за надвидом у цілому, а для *M. arvalis* (s. str.) запропоновано видове означення «європейська», для двох інших — «лучна» (*levis*) та «алтайська» (*obscurus*) (Загороднюк & Ємельянов 2012).

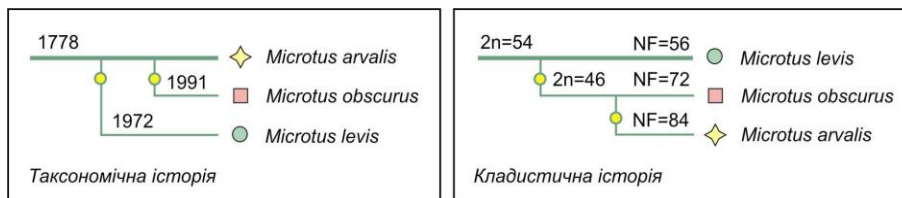


Fig. 9. Two schemes of relationships of species of the *Microtus* 'arvalis' group: left—based on their taxonomic history; right—phylogeny-based according to probable changes in the karyotype (after: Zagorodniuk 2007a).

Рис. 9. Дві схеми взаємин видів групи *Microtus* "arvalis": ліворуч — на основі таксономічної історії, праворуч — філогенез на основі змін каріотипу (за: Загороднюк 2007a).

¹⁶ Щодо назви «*levis*» важливо зауважити, що типове місце знаходження цієї форми лежить у межах поширення 54-хромосомного виду, а його тип за краніальними ознаками цілком відповідає морфологічним особливостям цього виду (Masing 1999; дані автора на підставі аналізу фото, надісланих М. Мазінгом).

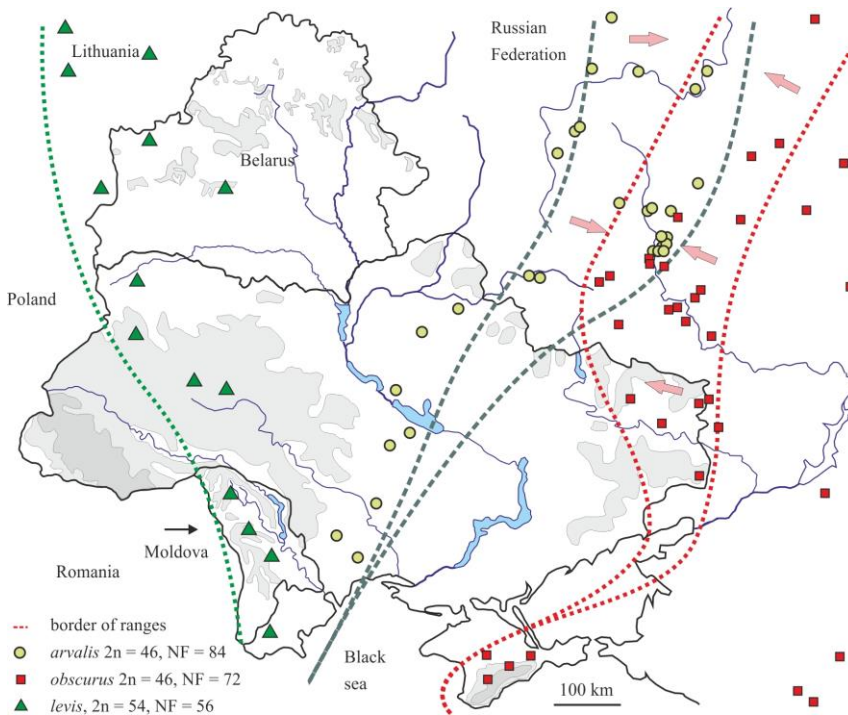


Рис. 10. Межі поширення та конфігурація зон симпатрії видів «звичайних» полівок у Східній Європі (за: Zagorodniuk 2019): *M. levis* (західна межа, зелені трикутники) та його двійників — *M. arvalis* (західний аловид) та *M. obscurus* (східний аловид).

Двома ключовими біогеографічними феноменами є: зона симпатрії *M. levis* vs *arvalis* (s. str.) (ліва частина мапи) та зона контакту ареалів *M. arvalis* та *M. obscurus* (правий край). Для двох останніх показано зміни меж їхнього поширення після 2000 р., які свідчать про сходження ареалів (стрілки).

Fig. 10. Distribution limits and configuration of sympatry zones of 'common vole' species in Eastern Europe (after: Zagorodniuk 2019): *Microtus levis* (western border, green triangles) and its two siblings—*M. arvalis* (western allospecies) and *M. obscurus* (eastern allospecies). Two key biogeographical phenomena are the zone of sympatry of *M. levis* vs *arvalis* (s. str.) (left part of the map) and the contact zone of the ranges of *M. arvalis* and *M. obscurus* (right part of the map). For the last two, changes in the limits of their distribution after 2000 are shown, which indicate the convergence of their ranges (arrows).

Поширення. Поширення видів групи «arvalis» не раз ставало предметом спеціальних досліджень, що значною мірою пояснювалося намірами з'ясувати межі ареалів і визначити зону їхньої симпатрії. Завдяки цьому було опубліковано низку праць, у т. ч. з кадастрами знахідок (Král *et al.* 1980; Малыгин 1983) та започатковано серію регіональних досліджень, у т. ч. щодо Литви (Mažeikytė *et al.* 1999), Естонії (Zagorodniuk *et al.* 1991), Білорусі (Манохина & Терехович 1979; Машков 2019), України (Загороднюк & Тесленко 1986; Загороднюк 2007a та ін.), Молдови (Загороднюк *et al.* 1993); чимало праць видано й щодо РФ. Автор провів низку відповідних ревізій та узагальнень, зокрема з метою аналізу просторових взаємин видів і закономірностей проходження меж їхніх ареалів та конфігурації зони симпатрії (Загороднюк 2005, 2007a, 2011; Zagorodniuk 2019) (рис. 10).

Окрім того, важливими є й особливості поширення видів за типами місцеперебувань. Так, полівка лучна (*levis*) тягнє до лучних біотопів, чагарників, узлісь, заплав¹⁷, позаяк полівка європейська (*arvalis* s. str.) нерідко виступає видом піонерним, часто мешканцем агроценозів і загалом трансформованих територій. Загалом це, за реконструкціями автора, й визначило швидко (в історичному мірілі) експансію виду на рівнини Східної Європи й формування зони симпатрії з *levis* та зони контакту з *obscurus* (Загороднюк 2005).

Діагностика. Види «звичайних» полівок належать до класичних двійників, тобто є широко симпатричними й без однозначних діагностичних ознак. Попри це, як і в багатьох інших групах, тут можуть знадобитися дві системи ознак — географія та «дрібна» краніальна морфологія за комплексом ознак. Зокрема, з урахуванням конфігурації зони симпатрії та описів

¹⁷ Важливо зазначити, що саме цей вид є мешканцем різноманітних маргінальних місць, включно з дельтами великих річок, чорноморськими островами та Шпіцбергену (Загороднюк *et al.* 1991).

поширення можна впевнено ідентифікувати матеріал з регіонів, де симпатрії немає. Наприклад (див. мапу на рис. 10), у Гірському Криму мешкають виключно *M. obscurus*, а в Карпатах і в усіх прикарпатських областях України — тільки *M. arvalis* (s. str.), позаяк на всьому проміжку від лінії Одеса–Черкаси–Чернігів і на схід до Донеччини й Луганщини (окрім її східних теренів) — тільки *M. levis*. В усіх інших випадках (надто для трикутника «Одеса–Житомир–Чернігів») потрібно докладати зусиль до ідентифікації.

За відсутності генетичних маркерів ідентифікація можлива за краніальними ознаками. Проте у зв'язку з великою подібністю метричних ознак¹⁸ мова має йти не так про метрики, як про меристичні ознаки (рис. 11), за якими виявлено низку особливостей. Зокрема, такі порівняння проведено для пари широко симпатричних *M. levis* vs *M. arvalis* (s. str.) (Загороднюк 1991b; Zagorodniuk et al. 1991). Загалом на черепах, що походять від особин з відомим каріотипом, нами визначено від 6 (Загороднюк 1991b) до 8 (Zagorodniuk et al. 1991) немірних ознак, комплекс яких дозволяє ідентифікувати матеріал. Практика показала, що ключовими серед них є дві — форма (і розміри) різцевих отворів та глибина й перфорованість задньопіднебінних ямок, ЗПЯ (рис. 11 b): у *M. levis* різцеві отвори короткі, заокруглені, майже правильної форми, без витягнутих проксимальних кінців, а ЗПЯ глибокі та грубо перфоровані. Цінною додатковою ознакою є морфологія заднього нижнього моляра: у *M. arvalis* на M_3 (зі щічного боку) є гострий «дзьоб» на петлі, що біля M_2 (М. Товпинець, особ. повід.).

Екоморфологія. Розмірна диференціація між видами «звичайних» полівок відсутня. Ті ознаки, що проявляють хоч незначні рівні диференціації, фактично демонструють перекомбінацію ознак — одні дещо менші чи більш ювенільного типу в одного виду, інші дещо більші чи відповідають більш сенільним морфотипам у іншого виду. Все це засвідчує головне — симпатрія видів дуже недавня, і ще не відбулося коеволюційних змін, зокрема й змін в екоморфології. Незначні відмінності в парі *M. levis* vs *M. arvalis* (s. str.) полягають у дещо більших на метрикою і більш сенільних за станами ознаках у *M. levis* (мешканець корінних біотопів лучного типу), позаяк польові форми *M. arvalis* нерідко виглядають більш пedomорфними. Примітною є відмінність видів за розмірами й формою різцевих отворів (РО): автор не раз відмічав відмінності за цією ознакою у парах морфологічно близьких видів, і розміри РО менші у лучно-степових форм (напр., у *Microtus socialis*, *Sylvaemus witherbyi* тощо). Не виключено, що це пов'язано з функціональністю вормело-назального органу.

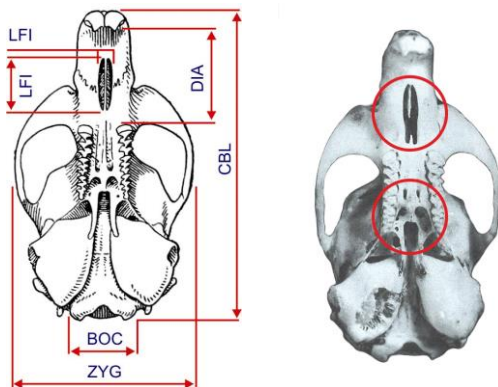


Рис. 11. Діагностично важливі краніальні ознаки для ідентифікації видів групи *Microtus* “*arvalis*”:

ліворуч — найвагоміші краніометричні ознаки (використано стандартні акроніми назв), що входять у п'ятірку ознак із найбільшим значенням коефіцієнта дивергенції (CD); ці ознаки є найефективнішими для створення дискримінантних функцій; ключова з них — довжина різцевих отворів (LFI);

праворуч — меристичні ознаки, відмічені поверх фото типового зразка *Microtus levis* (Британський музей, № 4.4.6.55, за: Masing 1999, редактовано). Колами обведено різцеві отвори та задньопіднебінні ямки.

Fig. 11. Diagnostically important cranial features for the identification of species of the *Microtus* ‘*arvalis*’ group: left—the most important craniometric features (standard acronyms of the names are used); which are included in the five features with the largest values of the coefficient of divergence (CD); these characters are the most effective for creating discriminant functions; the key one among them is the length of the incisive foramen (LFI); right—meristic features marked on the photo of the type specimen of *Microtus levis* (British Museum, No. 4.4.6.55, after: Masing 1999, edited). Incisive foramens and posterior palatine fossae are circled.

¹⁸ Дослідники не раз робили спроби знайти дискримінантні функції для низки промірів черепа (напр., Песков et al. 1997), проте точність розрахунків (а, отже й визначень) абсолютно нівелюється віковою мінливістю зразків та неоднозначністю багатьох точок і технік вимірювання, які різними дослідниками «бачаться» нарізно.

Питання охорони

Очевидно, що поділ видів, зокрема й відносно рідкісних) на 2–3 нових, менших, ставить питання про раритетність малих видів, і не тільки з огляду на їхню таксономічну унікальність, але й у зв'язку з тим, що кожний виокремлений «малий» вид є значно меншим від «материнського» за ареалом і чисельністю. Це було й однією з причин відмови у використанні номенів «звичайний» для позначення видів після їх поділу на два і більше.

Динаміка поділу видів спонукала дослідників (зокрема й автора) замислитися і над «офіційними» охоронними статусами «малих» видів. І такі пропозиції були висловлені й прийняті. Зокрема, з 2009 р. за ініціативою автора до Червоної книги України (ЧКУ) включено полівку татринську. Очевидно, що виразно екзантропний «малий» вид степових гризунів — *Sylvaeus witherbyi* — має розглядатися як індикатор цілинних степів і кандидат до ЧКУ. Подібні пропозиції було висловлено й зреалізовано і щодо низки «малих» видів немишовидих гризунів (зокрема, всі мишівки та крапчасті ховрахи) та кажанів (зокрема, всі вусаті нічні та нетопири). Пропозиції щодо «малих» видів степових гризунів (Кондратенко *et al.* 2006) та гризунів Карпат були озвучені не раз (напр. Загороднюк & Баркасі 2018). А вперше ця тема була піднята при аналізі теріофауни України відповідно до «бернських» списків, у зв'язку із чим було підготовлено огляд «Аловиди бернських видів гризунів» (Загороднюк & Кондратенко 1999). І цей процес має продовжуватися, оскільки місця для дикої фауни все менше.

Подяки

Автор дякує всім колегам, які сприяли цьому дослідженню, роботі в теренових умовах, пошуку літератури, підготовці ілюстрацій, повідомленні унікальних даних. Насамперед моя подяка О. Кондратенку (Луганськ), М. Коробченко (Луганськ), М. Мазінгу (Тарту), С. Межжеріну (Київ), А. Милютіну (Тарту), І. Поліщук (Асканія), З. Селюніній (Гола Пристань), І. Скільському (Чернівці), (Сімферополь), О. Федорченку (Київ) за сприяння у зборі та накопиченні первинних даних. Дякую кураторам зоологічних колекцій А. Затушевському (Львів), Ю. Іллюхіну (Харків), А. Крону (Ужгород), І. Павлінову (Москва), Т. Поставі (Краків), Ж. Розорі (Київ), Л. Шевченко (Київ), І. Шидловському (Львів), Є. Улюрі (Київ) за можливість роботи зі зразками. Щира подяка колегам, які брали участь в обговоренні окремих положень, зокрема Н. Атамась, М. Воронцов, В. Гайченку, І. Смельянову, Я. Зімі, В. Корабльову, Е. Ляпуновій, І. Павлінову, П. Пантелєєву, Л. Поповій, Л. Рековцю, М. Товпинцю. Моя подяка В. Константиновій, Л. Ластіковій та Т. Макаровій за допомогу в бібліографічному пошуку, З. Баркасі та С. Харчуку за коректуру тексту. Дякую рецензентам за зауваження.

Література

- Аргиропуло, А. И. 1940. *Семейство Мыши – Muridae*. Изд-во АН СССР, Москва, Ленинград, 1–169. (Серия: Фауна СССР, Млекопитающие; Том 3, вып. 5).
- Баскевич, М. И., Е. Ю. Крысанов, В. М. Малыгин, С. Ф. Сапельников. 2007. Новые данные по хромосомной изменчивости подземной полевки (*Microtus subterraneus*) на территории России и Украины. *Зоологический журнал*, **86** (3): 369–376.
- Баскевич, М. И., А. С. Богданов, Л. А. Хляп, Е. А. Шварц, Е. М. Литвинова. 2018. Таксономическая интерпретация аллопатрических форм млекопитающих на примере двух карноформ подземной полевки *Microtus subterraneus* из Восточной Европы. *Доклады Академии наук*, **480** (6): 751–755. [CrossRef](#)
- Бобров, В. В., А. А. Варшавский, Л. А. Хляп. 2008. *Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России*. КМК, Москва, 1–232.
- Вальх, Б. С. 1914. К вопросу об ожидаемом нашествии мышей и мерах к их уничтожению. *Бюллетень о вредителях сельского хозяйства*, № 2: 33–44.
- Вальх Б. С. 1927. О новом виде мыши (*Mus sergii* sp. nova). *Труды Харк. тов-ва дослідників природи*, **50** (2): 49–50.
- Виноградов, Б. С. 1922. Нахождение в Южной России рода *Ritumys* McMurtrie. *Известия Петроградской станции защиты растений от вредителей*, **3**: 7–10.
- Воронцов, Н. Н. 1958. Значение изучения хромосомных наборов для систематики млекопитающих. *Бюллетень МОИП, отд. биол.*, **63** (2): 5–36.
- Воронцов, Н. Н., И. И. Фомичева, О. К. Баранов. 1972. Перспективы и границы применения электрофоретических методов в таксономии млекопитающих. *Зоологический журнал*, **51** (12): 1864–1870.
- Воронцов, Н. Н., Е. А. Ляпунова, А. Н. Белянин, Б. Крал, Л. В. Фрисман, [et al.]. 1984. Сравнительно-генетические методы диагностики и оценки степени дивергенции видов-двойников обыкновенных полевков *Microtus arvalis* и *M. epiroticus*. *Зоологический журнал*, **63** (10): 1555–1566.
- Воронцов, Н. Н., С. В. Межжерин, Г. Г. 1989. Боевскоров, и др. Генетическая дифференциация видов-двойников лесных мышей (*Arodemus*) Кавказа и их диагностика. *Доклады АН СССР*, **309** (5): 1234–1238.
- Гашак, С., С. Хуфер, Ю. Маклюк, Х. Микс, Д. Виклифф, Р. Бейкер. 2008. О видовом разнообразии мышей рода *Sylvaeus* в Украине. *Праці Теріологічної школи*, **9**: 80–92.
- Громов, И. М., М. А. Ербаева. 1995. *Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны*. ЗИН РАН, Санкт-Петербург, 1–468.
- Евстафьев, И. 2015. Итоги тридцатилетнего изучения мелких млекопитающих Крыма. Часть 1. *Праці Теріологічної Школи*, **13**: 20–34. [CrossRef](#)

- Емельянов, И. Г., В. А. Гайченко, И. В. Загороднюк. 1987. Находки *Arpodemus microps* на территории СССР. *Вестник зоологии*, **21** (2): 80.
- Загороднюк, И. В., С. В. Тесленко. 1986. Виды-двойники надвида *Microtus arvalis* на Украине. 1. Распространение *Microtus subarvalis*. *Вестник зоологии*, № 3: 34–40.
- Загороднюк, И. В. 1989. Таксономия, распространение и морфологическая изменчивость полевок рода *Terricola* Восточной Европы. *Вестник зоологии*, № 5: 3–14.
- Загороднюк, И. В. 1991a. Кариотипическая изменчивость 46-хромосомных форм полевок группы *Microtus arvalis* (Rodentia): таксономическая оценка. *Вестник зоологии*, **25** (1): 36–45.
- Загороднюк, И. В. 1991b. Систематическое положение *Microtus brevisrostris*: материалы по таксономии и диагностике группы "arvalis". *Вестник зоологии*, № 3: 26–35.
- Загороднюк, И. В. 1992a. Обзор рецентных таксонов Miroidea (Mammalia), описанных с территории Украины (1777–1990). *Вестник зоологии*, № 2: 39–48.
- Загороднюк И. В. 1992b. Географическое распространение и уровни численности *Terricola subtertaneus* на территории СССР. *Зоологический журнал*, **71** (2): 86–97.
- Загороднюк, И., А. Милотин. 1992. Идентификация видов рода *Sylvaemus* Эстонии и прилежащих территорий. *Вестник зоологии*, № 4: 87.
- Загороднюк, И. В., С. В. Межжерин. 1992. Диагноз и распространение в Прибалтии *Terricola* и *Sylvaemus*. *Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis*, **955**: 70–80. (Матлы I Балт. Триол. Конф., Кяррику, 1990).
- Загороднюк, И. В., Н. Н. Воронцов, В. Н. Песков. 1992. Татранская полевка (*Terricola tatricus*) в Восточных Карпатах. *Зоологический журнал*, **71** (6): 96–105.
- Загороднюк, И. В. 1993. Идентификация восточноевропейских форм *Sylvaemus sylvaticus* и их географическое распространение. *Вестник зоологии*, **27** (6): 37–47.
- Загороднюк, И. В., А. А. Федорченко. 1993. Мыши рода *Sylvaemus* Нижнего Дуная. Сообщение 1. Таксономия и диагностика. *Вестник зоологии*, **27** (3): 41–49.
- Загороднюк, И. В., Михайленко, А. Г., Тесленко, С. В. 1994. Полевки рода *Microtus* в Молдове. В кн.: Соколов, В. Е., Е. В. Карасева (ред.). *Синантропия грызунов*: Материалы II совещания. ИЭМЭЖ, Москва, 88–91.
- Загороднюк, И. В. 1994. Новые для европейской части Российской Федерации виды грызунов (Rodentiformes). *Вестник зоологии*, **28** (6): 73.
- Загороднюк, И. В., В. И. Березовский. 1994. *Mus spicilegus* (Mammalia) в фауне Подолья и северная граница ареала этого вида в Восточной Европе. *Зоологический журнал*, **73** (6): 110–119.
- Загороднюк И. В. 1996. Таксономическая ревизия и диагностика грызунов рода *Mus* из Восточной Европы. Сообщение 1. *Вестник зоологии*, **30** (1–2): 28–45.
- Загороднюк, И. В., Г. Г. Боевсков, А. Е. Зыков. 1997. Изменчивость и таксономический статус степных форм мышей рода *Sylvaemus*. *Вестник зоологии*, **31** (5–6): 37–56.
- Загороднюк, И. В. 1998. Політипні види: концепція та представленість у теріофауні Східної Європи. *Доповіді НАН України*, № 7: 171–178.
- Загороднюк, І., О. Кондратенко. 1999. Аловиди «бернських» видів гризунів. В кн.: *Ссавці України під охороною Бернської конвенції*. Київ, 192–197. (Серія: Праці Теріологічної Школи; випуск 2).
- Загороднюк І. В., К. Ю. Кавун. 2000. Вікова мінливість як основа формування міжвидових відмінностей у гризунів (Muriformes). *Доповіді НАН України*, № 3: 174–180.
- Загороднюк, И. В. 2001. Номенклатура и система рода *Arvicola*. *Водяная полевка. Образ вида*. Под ред. П. А. Пантелеева. Наука, Москва, 174–192.
- Загороднюк, И. В. 2002. Таксономическая ревизия и диагностика грызунов рода *Mus* из Восточной Европы. 2. *Вісті Біосферного заповідника Асканія-Нова*, **4**: 130–140.
- Загороднюк, І. В. 2003. Автогенетичні закономірності формування двійникових комплексів у ссавців. *Доповіді НАН України*, № 11: 179–187.
- Загороднюк, І. 2004. Рівні морфологічної диференціації близьких видів звірів та поняття гіатусу. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **38**: 21–42.
- Загороднюк, І. 2005 a. Біогеографія критичних видів ссавців Східної Європи. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **17**: 5–27.
- Загороднюк, І. В. 2005 b. Закономірності прояву географічної мінливості у двійникових комплексах ссавців (на прикладі роду *Sylvaemus*). *Доповіді НАН України*, № 9: 171–180.
- Загороднюк, І. 2007a. Узгоджена генетична, біогеографічна та морфологічна диференціація у еволюційно молодих видів: аналіз групи *Microtus "arvalis"* (Mammalia). *Доповіді НАН України*, № 3: 175–181.
- Загороднюк, І. 2007b. Конфлікт через збіг ніш у видів-двійників: оцінка за сталою Хатчінсона. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **20**: 5–13.
- Загороднюк, І., І. Ємельянов. 2008. Криптичне різноманіття ссавців у Східній Європі як відзеркалення багатоманітності проявів виду. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **22**: 166–178.
- Загороднюк, І. 2010. Криптичне різноманіття та зміни поглядів на склад теріофауни. *Праці Теріологічної Школи*, **10**: 13–27.
- Загороднюк, І. 2011. Міжвидова гібридизація і фактори її формування на прикладі теріофауни Східної Європи. *Studia Biologica*, **5** (2): 173–210.
- Загороднюк, І., А. Затушевський. 2012. Поширення видів-двійників шура (*Arvicola*) в зоні контакту їхніх ареалів на заході України. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку*: Матеріали наук. конф. СПОЛЮМ, Львів, 15–19.
- Загороднюк, І. В., І. Г. Ємельянов. 2012. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **10**: 5–30.
- Загороднюк, І., З. Баркасі. 2018. Ссавці Карпат у Червоній книзі України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **45**: 20–32. [CrossRef](#)
- Загороднюк, І. 2019. Близькі види немисових гризунів у фауні України: відмінності, біогеографія, екоморфологія. *Theriologia Ukrainica*, **17**: 8–27.
- Зима, Я., І. Загороднюк, В. Гайченко, Т. Жежерина. 1991. Поліморфізм і хромосомна изменчивість *Microtus rossiaemeridionalis*. *Вестник зоологии*, **25** (4): 48–53.
- Истомин, А. В. 1990. Особенности распространения и биологии подземной полевки на северо-востоке ареала. *Вестник зоологии*, № 3: 61–63.
- Киселюк, О. І. 1997. Еколого-морфологічні особливості двох видів норичь роду *Arvicola* (Rodentia, Arvicolidae) фауни Східних Карпат. *Вестник зоологии*, **31** (5): 86–89.
- Кондратенко, О., І. Загороднюк, М. Товпинець. 2006. Нариси про рідкісні види степових ссавців для Червоної книги України. *Праці Теріологічної Школи*, **7**: 204–210.
- Коробченко, М. 2012. Мінливість та діагностична значимість краніальних ознак *Spalax microphthalmus*. *Праці Теріологічної школи*, **11**: 63–70. [CrossRef](#)
- Ларина, Н. И. 1958. К вопросу о диагностике близких видов — лесной и желтогорлой мышей. *Зоологический журнал*, **26** (4): 34–42.
- Лашкова, Е. И., И. И. Дзевирин. 2004. Возможная роль межвидовой конкуренции в формировании ареалов лесных мышей *Sylvaemus* (Rodentia, Muridae). *Вестник зоологии*, **34** (6): 41–46.

- Лашкова, Е. И., С. В. Межжерин, И. И. Дзевирин. 2005. Идентификация видов лесных мышей фауны Украины по экстерьерным и черепным признакам методами многомерного анализа. *Вестник зоологии*, **39** (3): 23–28.
- Мальгин, В. М. 1983. *Систематика обыкновенных полевых*. Наука, Москва, 1–206.
- Манохина, Н. В., В. Ф. Терехович. 1979. Хромосомный набор и таксономическое положение обыкновенной полевки Беларуси. *Вестник Белорусского университета*, **2** (3): 67–68.
- Машков, Е. И. 2019. Анализ кариотипа обыкновенной полевки, обитающей в природных экосистемах Беларуси. В кн.: С. В. Буга (гл. ред.). *Структура и динамика биоразнообразия*. Белорусский ун-т. Минск, 52–54.
- Машков, Е. И., Е. С. Гайдученко, И. А. Кришук, И. А. Соловей. 2019. Оценка плотности популяций видов рода *Microtus* долинных экосистем Беларуси. *Вестник Мәгіліўскага ўніверсітэта*. Серія В, № 2 (54): 96–109.
- Межжерин, С. В. 1987. Генетическая дивергенция лесных мышей подрода *Sylvimus*. *Доклады АН СССР*, **296** (5): 1255–1258.
- Межжерин С. В., Загороднюк И. В. 1989. Новый вид мышей рода *Apodemus* (Rodentia, Muridae). *Вестник зоологии*, № 4: 55–59.
- Межжерин, С. В., А. Г. Михайленко. 1991. О видовой принадлежности *Apodemus sylvaticus tscherga* (Rodentia, Muridae) Алтая. *Вестник зоологии*, **25** (3): 35–45.
- Межжерин С. В. 1993. Лесные мыши рода *Sylvaemus* Ognev et Vorobiov, 1924 фауны Украины. В кн.: *Млекопитающие Украины*. Наукова думка, Киев, 55–63.
- Межжерин, С. В. 1997. Ревизия мышей рода *Apodemus* (Rodentia, Muridae) Северной Евразии. *Вестник зоологии*, **31** (4): 29–41.
- Мигулин, А. А. 1927. Мыши северо-восточной Украины (б. Харьковской губ.). *Труды Харківського товариства дослідників природи*, **50** (2): 16–53.
- Мигулін, О. О. 1936. Новый підвид миші лісової малої, *Sylvimus sylvaticus charkovensis* subsp. n. *Збірник праць зоологічного музею АН УРСР*, **17**: 53–57.
- Мигулін, О. О. 1937. Курганчикова миша (*Mus sergii* Valch) як вид. *Збірник праць зоологічного музею*, **20**: 115–120.
- Мигулін, О. О. 1938. Звірі УРСР (матеріали до фауни). Вид-во АН УРСР, Київ, 1–426.
- Милотин, Н. Г. 1939 (1938). Водяная крыса (*Arvicola terrestris* L.), ее биология, хозяйственное и эпидемиологическое значение. *Записки Харьковского сельскохозяйственного института*, **1** (4): 39–119.
- Мунтяну, А. И., А. И. Савин. 1981. Морфологическая характеристика мышей рода *Apodemus* Каур (1829) Молдавии. *Адаптация птиц и млекопитающих к антропогенному ландшафту*. Кишинев, 66–79.
- Павлинов, И. Я., А. А. Лисовский (ред.). 2012. *Млекопитающие России: систематико-географический справочник*. Тов-во научных изданий КМК, Москва, 1–604. (Сборник трудов Зоол. музея МГУ; Том 52)
- Пантелеев, П. А. 1968. *Популяционная экология водяной полевки и меры борьбы*. Наука, Москва, 1–225.
- Пантелеев, П. А., А. Н. Терехина, А. А. Варшавский. 1990. *Экогеографическая изменчивость грызунов*. Наука, Москва, 1–374.
- Пантелеев, П. А. 1996. О внутривидовой систематике и таксономическом значении экстерьерных и краниометрических признаков у подвидов водяной полевки *Arvicola terrestris* (Rodentia, Cricetidae). *Вестник зоологии*, **30** (3): 21–25.
- Пантелеев, П. А., А. Н. Терехина, А. А. Варшавский. 1990. *Экогеографическая изменчивость грызунов*. Наука, Москва, 1–374.
- Пантелеев, П. А. 1996. О внутривидовой систематике и таксономическом значении экстерьерных и краниометрических признаков у подвидов водяной полевки *Arvicola terrestris*. *Вестник зоологии*, **30** (3): 21–25.
- Переверзиев, В. В. 1915. К вопросу о систематическом положении харьковских лесных мышей. *Бюллетень о вредителях сельского хозяйства*, № 3: 14–19.
- Песков, В. Н., И. Г. Емельянов, С. В. Тесленко. 1997. Дискриминантный анализ морфологической дифференциации между *Microtus arvalis* и *M. rossiaemeridionalis*. *Вестник зоологии*, **31** (5–6): 100–103.
- Писарева, М. Е. 1948. К экологии и систематике курганчиковой мыши. *Научные записки Днепропетровского университета. Сборник работ биол. фак-та*, **32**: 227–248.
- Полищук, И. К. 2009. *Опыт оценки населения мелких млекопитающих Биосферного заповедника Аскания-Нова погадочным методом*. Аскания-Нова, 1–54.
- Полушина, Н. А., М. Н. Вознюк. 1980. Новые данные по *Apodemus microps* Krat. et Ros. территории СССР. *Грызуны. Материалы 5 Всесоюзного совещания*. Наука, Москва, 37–38.
- Попова, Л. В. 2002. О природе морфотипической изменчивости зубов у грызунов рода *Arvicola*. *Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Тараса Шевченка*, № 1 (45): 85–94.
- Рудышин, М. П. 1987. Экология подземной полевки в Украинских Карпатах. *Хомяковые фауны Украины*. Ин-т зоологии АН Укр., Киев, Ч. 2: 6–11. (Препринт; № 87.7).
- Саварин, А. А. 2011. Об обитании *Sylvaemus uralensis* (Pallas, 1811) на юго-востоке Беларуси и проблеме ее видовой диагностики. *Известия Гомельского государственного университета*, № 4 (67): 176–182.
- Соколов, В. Е., Н. В. Башенина. (ред.). 1994. *Обыкновенная полевка: виды-двойники Microtus arvalis и M. rossiaemeridionalis*. Наука, Москва, 1–432.
- Стахеев, В. В., А. С. Богданов, Д. И. Водолажский. 2011. Уточнение видового состава лесных мышей рода *Sylvaemus* на территории Ростовской области. *Генетика*, **47** (5): 660–670.
- Степанян, Л. С. 1983. *Надвиды и виды-двойники в авифауне СССР*. Наука, Москва, 1–294.
- Царик, Й. В., І. В. Шидловський, О. В. Головачов, [et al.]. 2000. *Каталог рідкісних та червонокнижних видів тварин колекцій Зоологічного музею*. ЛНУ ім. І. Франка, Львів, 1–59.
- Шевчик, Л. Е. 1998. Видовой состав мышевидных грызунов (Muroidea, Mammalia) Тернопольщины (Украина). *Вестник зоологии*, **32** (5–6): 127–132.
- Шнаревич, И. Д. 1959. Млекопитающие Советской Буковины. В кн.: Шнаревич, И. Д. (ред.). *Животный мир Советской Буковины*. Под ред. И. Д. Шнаревича. Черновицкий гос. университет, Черновцы, 5–65. (Серия: Труды экспедиции по комплексному изучению Карпат и Прикарпатья. Том 7, серия биологических наук).

References

- Argyropulo, A. I. 1940. *Family of Mouse, Muridae*. Publ. House of USSR AS, Moscow, Leningrad, 1–169. (Series: Fauna of the USSR, Mammals; Vol. 3, Is. 5). (In Russian)
- Barčiová, L., M. Macholán. 2009. Morphometric key for the discrimination of two wood mice species, *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis*. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **55** (1): 31–38.
- Barkasi, Z. L., I. V. Zagorodniuk. 2016a. Spatial distribution of the micromammal fauna in the Ukrainian Carpathians. In: Skilsky, I. V., A. V. Yuzyk (Eds). *Regional Aspects of Flo-*

- cus and *A. flavicollis*. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **55** (1): 31–38.
- Barkasi, Z. L., I. V. Zagorodniuk. 2016a. Spatial distribution of the micromammal fauna in the Ukrainian Carpathians. In: Skilsky, I. V., A. V. Yuzyk (Eds). *Regional Aspects of Flo-*

- ristic and Faunistic Research. Druk Art, Chernivtsi, 5–11.
- Barkasi, Z., I. Zagorodniuk. 2016b. The taxonomy of rodents of the Eastern Carpathians. *Proceedings of the State Natural History Museum (Lviv)*, **32**: 137–154.
- Barkaszi, Z. 2018. Sibling mice species of the genus *Sylvaemus* Ognev, 1924 (Mammalia, Rodentia) in the Ukrainian Carpathians. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Biology*, **31** (31): 59–71. [CrossRef](#)
- Barkaszi, Z., Zagorodniuk, I. 2018. Living on the edge: distribution patterns of steppe mammals in Transcarpathia (Ukraine). *Studia Biologica*, **12** (3–4): 75–94. [CrossRef](#)
- Barkaszi, Z. 2019. A history of rodent research in the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 46–47: 73–90. [CrossRef](#)
- Baskevich, M. I., E. Yu. Krysanov, V. M. Malygin, S. F. Sapelnikov. 2007. New data on the chromosomal variability of the pine vole (*Microtus subterraneus*) in Russia and Ukraine. *Zoologicheskii zhurnal*, **86** (3): 369–376.
- Baskevich, M. I., A. S. Bogdanov, L. A. Khlyap, E. A. Shvarts, E. M. Litvinova. 2018. Taxonomic interpretation of allopatric mammalian forms on the example of two karyoforms of *Microtus subterraneus* from Eastern Europe. *Doklady Biological Sciences*, **480** (6): 119–123. [CrossRef](#)
- Bobrov, V. V., A. A. Warshavsky, L. A. Khlyap. 2008. *Alien Mammals in the Ecosystems of Russia*. KMK, Moskva, 1–232. (In Russian)
- Cichocki, J., A. L. Ruprecht, A. Ważna. 2011. Distribution of pygmy field mouse (*Apodemus uralensis* (Pallas, 1811)) population in Poland: review of the studies and new data. *Fragmenta Faunistica*, **54** (1): 77–85. [CrossRef](#)
- Ellermann, J. R., T. C. S. Morrison-Scott. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals, 1758 to 1946. British Museum (Natural History), London, 1–810.
- Emelyanov, I. G., V. A. Gaychenko, I. V. Zagorodniuk. 1987. Records of *Apodemus microps* in the territory of the USSR. *Vestnik zoologii*, **21** (2): 80. (In Russian)
- Evshtafiev, I. 2015. Results of a 30-years-long investigation of small mammals in Crimea. Part 1. Introduction, fauna composition, ranges. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 20–34. (In Russian) [CrossRef](#)
- Gaschak, S., S. R. Hofer, Ju. Makluk, H. Meeks, J. Wickliffe, R. Baker. 2008. About species diversity of mice genus *Sylvaemus* in Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 80–92. (In Russian)
- Gromov, I. M., M. A. Erbaeva. 1995. *Mammals of the fauna of Russia and adjacent territories. Lagomorphs and rodents*. ZIN RAS, St. Petersburg, 1–468. (In Russian)
- Jojić, V., V. Bugarski-Stanojević, J. Blagojević, M. Vujošević. 2014. Discrimination of the sibling species *Apodemus flavicollis* and *A. sylvaticus* (Rodentia, Muridae). *Zoologischer Anzeiger*, **253**: 261–269. [CrossRef](#)
- Juškaitis, R., L. Balčiauskas, P. Alejūnas. 2016. Distribution, habitats and abundance of the herb field mouse (*Apodemus uralensis*) in Lithuania. *Biologia*, **71** (8): 960–965. [CrossRef](#)
- Istomin, A. V. 1990. Features of the distribution and biology of the ground vole in the northeast of the range. *Vestnik zoologii*, No. 3: 61–63. (In Russian)
- Kleist, D. 1996. Stellung der oberen Incisivi und Proodontie bei terrestrischen und aquatischen Schermäusen *Arvicola* terrestris. *Bonner Zoologische Beiträge*, **46** (1–4): 275–282.
- Kondratenko, O., I. Zagorodniuk, M. Tovpinets. 2006. Sketches about rare species of steppe mammals for new edition of the Red Data Book of Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **7**: 204–210. (In Ukrainian)
- Korobchenko, M. 2012. Variability and diagnostic value of cranial characters of *Spalax microphthalmus*. *Proceedings of the Theriological School*, **11**: 63–70. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Král, B., A. Belanin, J. Zima, [et al.] 1980. Distribution of *Microtus arvalis* and *M. epiroticus*. *Acta Sci. Nat. Brno*, **14** (9): 1–30.
- Kratochvil, J. 1952. Hrabosi rodu *Pitymys* McMurtrie v Československu. *Práce Moravskoslezské akademie věd přírodních*, **24** (8): 155–194.
- Kratochvil, J., B. Rosicki. 1952. Zur Bionomie und Taxonomie in der Tschechoslowakei lebenden *Apodemus*-Arten. *Folia Zool. Entom.*, **15**: 57.
- Kratochvil, J., J. Zeida. 1962. Ergänzende Angaben zur Taxonomie von *Apodemus microps*. *Symposium Theriologicum (Brno, 1960)*. Publ. House CSAS, Praha, 188–194.
- Kratochvil, J. 1970. *Pitymys*-Arten aus der Hohen Tatra (Mam., Rodentia). *Acta scientiarum naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae (Brno)*, **4** (12): 1–64.
- Kryštufek, B. 2002. Identity of four *Apodemus* (*Sylvaemus*) types from the eastern Mediterranean and the Middle East. *Mammalia*, **66** (1): 43–52. [CrossRef](#)
- Kryštufek, B., T. Koren, S. Engelberger, G. F. Horváth, J. J. Purger, [et al.]. 2014. Fossorial morphotype does not make a species in water voles. *Mammalia*, **79** (3): 293–303. [CrossRef](#)
- Kryštufek, B., M. Sozen, A. Bukhnikashvili. 2016. *Apodemus uralensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T1905A115059444.
- Kyseliuk, O. I. 1997. Ecological and morphological features of two vole species of the genus *Arvicola* (Rodentia, Arvicolidae) of the fauna of the Eastern Carpathians. *Vestnik zoologii*, **31** (5–6): 86–89. (In Ukrainian)
- Larina, N. I. 1958. On the issue of diagnostics of closely related species, the wood and the yellow-necked mice. *Zoologicheskii zhurnal*, **26** (4): 34–42. (In Russian)
- Lashkova, E. I., I. I. Dzeverin. 2004. Possible role of interspecific competition in the formation of geographical ranges of wood mice *Sylvaemus* (Rodentia, Muridae). *Vestnik zoologii*, **34** (6): 41–46. (In Russian)
- Lashkova, E. I., S. V. Mezhdzerin, I. I. Dzeverin. 2005. Identification of wood mice species of the Ukrainian fauna using external and cranial characters by the multivariate analyses. *Vestnik zoologii*, **39** (3): 23–28. (In Russian)
- Macholán, M. 1996. Morphometric analysis of European house mice. *Acta Theriologica*, **41**: 255–275. [CrossRef](#)
- Macholán, M., M. G. Filippucci, J. Zima. 2001. Genetic variation and zoogeography of pine voles of the *Microtus subterraneus*/majori group in Europe and Asia Minor. *Journal of Zoology (London)*, **255** (1): 31–42. [CrossRef](#)
- Mahmoudi, A., J. Darvish, M. Aliabadian, M. Khosravi, F. N. Golenishchev, B. Kryštufek. 2014. Chromosomal diversity in the genus *Microtus* at its southern distributional margin in Iran. *Folia Zoologica*, **63** (4): 290–295. [CrossRef](#)
- Malygin, V. M. 1983. *Systematics of the Common Voles*. Nauka, Moscow, 1–206. (In Russian)
- Manokhina, N. V., V. F. Terekhov. 1979. Chromosomal set and taxonomic position of the common vole in Belarus. *Bulletin of the Belarusian University*, **2** (3): 67–68.
- Masing, M. 1999. The skull of *Microtus levis* (Arvicolinae, Rodentia). *Folia Theriologica Estonica*, No. 4: 76–90.
- Mashkov, E. I. 2019. Analysis of the karyotype of the common vole living in the natural ecosystems of Belarus. In: S. V. Buga (ed.). *Structure and dynamics of biodiversity: Proceedings of Republ. Conf. Belarus*. State Univ., Minsk, 52–54.
- Mashkov, E., E. Gaiduchenko, I. Krishchuk, I. Solovei. 2019. Estimation of abundance of population of the genus *Microtus* species in valley ecosystems of Belarus. *Vesnik Magilev University. Series B.*, № 2 (54): 96–109. (In Russian)
- Mažeikytė, R., Baranauskas, K., Morkūnas, V., & Mickevičius, E. 1999. Distribution of the sibling vole (*Microtus rosaliaemeridionalis* Ognev, 1924) (Rodentia) in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*, **9** (1): 3–15. [CrossRef](#)
- McKenna, M. C., S. K. Bell. 1997. *Classification of Mammals*

- Above Species Level. Columbia Univ. Press, N. Y., 1–631.
- Mezhzherin, S. V. 1987. Genetic divergence of the forest mice of subgenus *Sylvimus*. *Doklady AN SSSR*, **296** (5): 1255–1258. (In Russian)
- Mezhzherin, S. V., I. V. Zagorodniuk. 1989. A new species of mice of the genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae). *Vestnik zoologii*, № 4: 55–59. (In Russian)
- Mezhzherin, S. V., A. G. Mikhailenko. 1991. About species identity of *Apodemus sylvaticus tscherga* (Rodentia) from Altai Mts. *Vestnik zoologii*, **25** (3): 35–45. (In Russian)
- Mezhzherin, S. V. 1993. Forest mice of genus *Sylvaemus* Ognev et Vorobiov, 1924 in fauna of Ukraine. *Mammals of Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 55–63. (In Russian)
- Mezhzherin, S. V. 1997. Revision of mice genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae) of Northern Eurasia. *Vestnik zoologii*, **31** (4): 29–41. (In Russian)
- Miller, G. S. 1912. *Catalogue of the Mammals of Western Europe*, British Museum. London, 1–622. [CrossRef](#)
- Michaux, J. R., E. Magnanou, E. Paradis, [et al.] 2003. Mitochondrial phylogeography of the woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) in the Western Palearctic region. *Molecular Ecology*, **12**: 685–697. [CrossRef](#)
- Munteanu, A. I., A. I. Savin. 1981. Morphological characteristics of mice of the genus *Apodemus* Kaup (1829) of Moldova. *Adaptation of Birds and Mammals to the Anthropogenic Landscape*. Kishinev, 66–79. (In Russian)
- Mygulin, A. A. 1927. Mice of the northern-eastern Ukraine (former Kharkiv province). *Proceedings of the Kharkiv Society of Nature Researchers*, **50** (2): 16–53. (In Russian)
- Mygulin, O. O. 1936. New subspecies of the lesser wood mouse, *Sylvimus sylvaticus charkovensis* subsp. n. *Zbirnyk Prats Zoolohichnoho Muzeiu*, **17**: 53–57. (In Ukrainian)
- Mygulin, O. O. 1937. Mound mouse (*Mus sergii* Valch) as a species. *Collection of Works of the Zoological Museum*, **20**: 115–120. (In Ukrainian)
- Mygulin, O. O. 1938. *Mammals of Ukrainian RSR (Materials to Fauna)*. Acad. Sci. Ukr. RSR, Kyiv, 1–426. (In Ukrainian)
- Myliutin, N. G. 1938 (1939). Water rat (*Arvicola terrestris* L.), its biology, economic and epidemiological significance. *Notes of the Kharkiv Agricultural Institute*, **1** (4): 39–119. (In Russian)
- Orlov, V. N., N. Sh. Bulatova, R. S. Nadjafova, A. I. Kozlovsky. 1996. Evolutionary classification of European wood mice of the subgenus *Sylvaemus* based on allozyme and chromosome data. *Bonner Zool. Beiträge*, **46** (1-4): 191–202.
- Pantelev, P. A. 1968. *Population Ecology of the Water Vole and Control Measures*. Nauka, Moskva, 1–225. (In Russian)
- Pantelev, P. A., A. N. Terekhina, A. A. Varshavsky. 1990. *Ecogeographic Variability of Rodents*. Nauka, Moscow, 1–374. (In Russian)
- Pantelev, P. A. 1996. On intraspecific systematics and taxonomic importance of exterior and craniometric characters in vole rat *Arvicola terrestris* subspecies (Rodentia, Cricetidae). *Vestnik zoologii*, **30** (3): 21–25. (In Russian)
- Pavlinov, I. Ya., A. A. Lissovsky (eds). 2012. *The Mammals of Russia: A Taxonomic and Geographic Reference*. KMK Scientific Press, Moscow, 1–604. (Archives of Zool. Mus. of Moscow Univ.; Vol. 52). (In Russian)
- Pereverziev, V. V. 1915. On the question of the systematic position of Kharkiv forest mice. *Bulletin on Pests of Agriculture and Control Them*, № 3: 14–19. (In Russian)
- Peskov, V. N., I. G. Emelyanov, S. V. Teslenko. 1997. Discriminant analysis of the morphological differentiation between *Microtus arvalis* and *M. rossiaemeridionalis*. *Vestnik zoologii*, **31** (5–6): 100–103. (In Russian)
- Polishchuk, I. K. 2009. *Experience in assessing the population of small mammals in the Askania-Nova Biosphere reserve using by pellets method*. Biosphere reserve Askania-Nova, Askania-Nova, 1–54. [In Russian]
- Polushina, N. A., M. N. Vozniuk. 1980. New data on *Apodemus microps* Krat. et Ros. the territory of the USSR. *Rodents. Materials of the 5th All-Union Conference*. Nauka, Moscow, 37–38. (In Russian)
- Popova, L. V. 2002. On the nature of morphotypical variability of dentition in *Arvicola*. *Visnyk of the Luhansk University. Biological Sciences*, No. 1 (45): 85–94. (In Russian)
- Pysareva, M. E. 1948. On the ecology and taxonomy of the hillock mouse. *Scientific Notes of the Dnepropetrovsk State University. Collection of Works of Biol. Faculty*, **32**: 227–248. (In Russian)
- Rudyshin, M. P. 1987. Ecology of the European pine vole in the Ukrainian Carpathians. In: *Cricetids of Fauna of Ukraine (in 6 parts)*. Inst. Zool. Ukr. AS, Kyiv, Part 2. 6–11. (Series: Institute Zool. Ukr. AS, Preprint; № 87.7). [In Ukrainian]
- Savarin, A. A. 2011. On the habitat of *Sylvaemus uralensis* (Pallas, 1811) in the south-east of Belarus and the problem of its species diagnostics. *Izvestiya of Gomel State University*, № 4 (67): 176–182. (In Russian)
- Shevchyk, I. O. 1998. Species composition of mice-like rodents (Muroidea, Mammalia) of Ternopil Region (Ukraine). *Vestnik zoologii*, **32** (5–6): 127–132. (In Russian)
- Shnarevich, I. D. 1959. Mammals of the Soviet Bukovina. In: Shnarevich, I. D. (ed.). *Animals of the Soviet Bukovina*. Chernivtsi Univ., Chernivtsi, 5–65. (In Russian)
- Sokolov, V. E., N. V. Bashenina. (ed.). 1994. *Common vole: sibling species Microtus arvalis and M. rossiaemeridionalis*. Nauka, Moscow, 1–432.
- Stakheev, V. V., A. S. Bogdanov, D. I. Vodolazhsky. 2011. Revision of the species composition of the wood mice from the genus *Sylvaemus* from the territory of Rostov oblast. *Russian Journal of Genetics*, **47** (5): 579–589. (In Russian) [CrossRef](#)
- Stepanian, L. S. 1983. *Superspecies and Sibling Species in Avifauna of the USSR*. Nauka, Moskva, 1–294. (In Russian)
- Tsaryk, J. V., I. V. Shydlovsky, O. V. Holovachov, et al. 2000. *Catalogue of rare animal species in collections of Zoological Museum*. Lviv Natl Univ., Lviv, 1–59. (In Ukrainian)
- Valkh, B. S. 1914. On the question of the expected invasion of mice and measures to extermination of them (with identification table). *Bulletin on Pests of Agriculture and Measures to Control Them (Kharkiv)*, № 2: 33–44. (In Russian)
- Valkh, B. S. 1927. About a new species of mouse (*Mus sergii* sp. nova). *Proceedings of the Kharkiv Society of Naturalists*, **50** (2): 49–50. (In Russian)
- Vinogradov, B. S. 1922. Finding of the genus *Pitymys* McMurtree in South Russia. *Izvestia of the Petrograd Plant Protection Station from Pests*, **3**: 7–10. (In Russian)
- Vorontsov, N. N. 1958. The importance of study of chromosome sets for the taxonomy of mammals. *Bulletin MOIP, Dept. biol.*, **63** (2): 5–36. (In Russian) [CrossRef](#)
- Vorontsov, N. N., I. I. Fomicheva, O. K. Baranov. 1972. Prospects and limits of application of electrophoretic methods in taxonomy of mammals. *Zoologicheskii zhurnal*, **51** (12): 1864–1870. (In Russian)
- Vorontsov, N. N., E. A. Lyapunova, A. N. Belyanin, B. Kral, L. V. Frisman, [et al.]. 1984. Comparative genetic methods for diagnostics and assessing the degree of divergence of sibling species of common voles *Microtus arvalis* and *M. epiroticus*. *Zoologicheskii zhurnal*, **63** (10): 1555–1566. (In Russian)
- Vorontsov, N. N., S. V. Mezhzherin, G. G. Boyeskorov, et al. 1989. Genetic differentiation of sibling species of wood mice (*Apodemus*) of the Caucasus and their diagnosis. *Doklady AN SSSR*, **309** (5): 1234–1238. (In Russian)
- Wilson, D. E., D.-A. Reeder. (eds). 2005. *Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference (Third edition)*. Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1–2142.
- Zagorodniuk, I. V., S. V. Teslenko. 1986. Sibling-species of the *Microtus arvalis* superspecies in the Ukraine. I. *Microtus*

- subarvalis. *Vestnik zoologii*, (3): 34–40. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1989. Taxonomy, distribution and morphological variation of the *Terricola* voles in East Europe. *Vestnik zoologii*, No. 5: 3–14. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1991a. Karyotypic variation of 46-chromosome forms of the vole group of *Microtus arvalis* (Rodentia): a taxonomic evaluation. *Vestnik zoologii*, (1): 36–45. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1991b. Systematic position of *Microtus brevisrostris*: Materials to the taxonomy and diagnostics of the "arvalis" group. *Vestnik zoologii*, No. 3: 26–35. (In Russian)
- Zagorodniuk, I., M. Masing, V. Peskov. 1991. Sibling-species of common voles in Estonia. *Eesti loodus*, (11): 674–678.
- Zagorodniuk, I. V. 1992a. A review of the recent *Muroidea* (Mammalia) described from the territory of Ukraine (1777–1990). *Vestnik zoologii*, № 2: 39–48. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1992b. Geographic distribution and levels of abundance of *Terricola subterraneus* of the USSR territory. *Zoologicheskii zhurnal*, 71 (2): 86–97. (In Russian)
- Zagorodniuk, I., A. Miljutin. 1992. Identification of the *Sylvaemus* species from Estonia and adjacent territories. *Vestnik zoologii*, № 4: 53. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V., S. V. Mezhrzhherin. 1992. Diagnostics and distributions of *Terricola* and *Sylvaemus* in Baltic Region. *Acta et Com. Univ. Tartuensis*, 955: 70–80. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V., N. N. Vorontsov, V. N. Peskov. 1992. Tatra vole (*Terricola taticus*) in the Eastern Carpathians. *Zoologicheskii zhurnal*, 71 (6): 96–105. [In Russian]
- Zagorodniuk, I. V. 1993. Identification of East European forms of *Sylvaemus sylvaticus* (Rodentia) and their geographic occurrence. *Vestnik zoologii*, 27 (6): 37–47. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V., A. A. Fedorchenko. 1993. Mice of the genus *Sylvaemus* in the Lower Danube Region. 1. Taxonomy and diagnostics. *Vestnik zoologii*, 27 (3): 41–49. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V., A. G. Mikhailenko, S. V. Teslenko. 1993. Voles of the genus *Microtus* in Moldova. In: Sokolov, V. E., E. V. Karaseva (eds). *Synanthropy of Rodents*. Proc. of 2nd Conf. IEMEZh, Moscow, 88–91. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. 1994. Rodent species new for the fauna of the European part of Russian Federation. *Vestnik zoologii*, 28 (6): 73. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V., V. I. Berezovsky. 1994. *Mus spicilegus* (Mammalia) in the fauna of Podolia and the northern border of its range in Eastern Europe. *Zoologicheskii zhurnal*, 73 (6): 110–119. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1996a. Taxonomic revision and diagnostics of the rodent genus *Mus* from Eastern Europe. Communication 1. *Vestnik zoologii*, 30 (1–2): 28–45. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1996b. Sibling species of mice from Eastern Europe: taxonomy, diagnostics and distribution. *Reports of the NAS of Ukraine*, No. 12: 166–173.
- Zagorodniuk, I., Tkach, V. 1996. What *Apodemus sylvaticus arianus* (Blanford, 1881) is? *Vestnik zoologii*, 30 (3): 20.
- Zagorodniuk, I. V., Boyeskorov, G. G., Zykov, A. E. 1997. riation and taxonomic status of the steppe forms of genus *Sylvaemus*. *Vestnik zoologii*, 31 (5–6): 37–56. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1998. Polytypic species: a concept and the presence in mammal fauna of the East Europe. *Reports of the NAS of Ukraine*, No. 7: 171–178. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I., O. Kondratenko. 1999. Allopecies of the "Bern" species of rodents. In: *Mammals of Ukraine, Protected by the Bern Convention*. Kyiv, 192–197. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 2). (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V., K. Y. Kavun. 2000. Age variation as basis of formation of interspecies differences in rodents. *Reports of the NAS of Ukraine*, No. 3: 174–180. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2001. Nomenclature and system of genus *Arvicola*. In: Pantelejev, P. A. (ed.). *The Water Vole. Mode of the Species*. Nauka, Moskva, 174–192. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 2002. Taxonomic revision and diagnostics of the rodent genus *Mus* from Eastern Europe. 2. *News Biosphere reserve Askania-Nova*, 4: 130–140. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 2003. Autogenic regularities of speciation in sibling complexes of mammals. *Reports of the NAS of Ukraine*, No. 11: 179–187. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2004. Levels of morphological differentiation in closed species of mammals and the concept of hiatus. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 38: 21–42. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2005a. Biogeography of mammals' cryptic species in the Eastern Europe. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 17: 5–27. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2005b. Regularities of the development of a geographical variation in sibling complexes of mammals (a case of genus *Sylvaemus*). *Reports of the NAS of Ukraine*, № 9: 171–180. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2007a. Coordinated genetic, biogeographical and morphological differentiation in evolutionary young species: analysis of the group *Microtus* "arvalis". *Reports of the NAS of Ukraine*, No. 3: 175–181. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2007b. Conflict through coincidence of niches in sibling species: estimation using Hutchinson ratio. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 20: 5–13. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I., I. Emelyanov. 2008. Cryptic diversity of mammals in Eastern Europe as reflection of variety of species phenomena. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 22: 166–178. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2010. Cryptic diversity and changes of views on mammal fauna composition. *Proceedings of the Theriological School*, 10: 13–27. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2011. Interspecies hybridization and factors of its formation in the East-European mammalian fauna. *Studia Biologica*, 5 (2): 173–210. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., A. Zatushevskyy. 2012. Distribution of the water vole sibling species (*Arvicola*) in the contact zone of their ranges in Western Ukraine. *State and Biodiversity of ecosystems of the Shatsk National Nature Park*. Proc. Sci. Conf. SPOLOM Press, Lviv, 15–19. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelianov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 10: 5–30. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2014. Changes in taxonomic diversity of Ukrainian mammals for the last three centuries. *Proceedings of the Theriological School*, 12: 3–16. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., Z. Barkaszi. 2018. Mammals of the Carpathians in the Red Data Book of Ukraine. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 45: 20–32. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2019a. Close non-murid rodent species in the Ukrainian fauna: differences, biogeography, ecomorphology. *Theriologia Ukrainica*, 17: 8–27. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2019b. Range dynamics in sibling species: facts and reconstructions for the mammal fauna of Eastern Europe. *Theriologia Ukrainica*, 18: 20–39. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2020. Distribution and variation of mice group *Sylvaemus microps* & *uralensis* in Eastern Europe: fragmentation and clines. *Theriologia Ukrainica*, 20 (in press).
- Zima, J., I. V. Zagorodniuk, V. A. Gajchenko, T. O. Zhezherina. 1991. Polymorphism and chromosomal variability in *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentiformes). *Vestnik zoologii*, № 4: 48–53. (In Russian)

МИШОПОДІБНІ ГРИЗУНИ ТА ЗЕМЛЕРИЙКИ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА): ВИДОВИЙ СКЛАД, ПОШИРЕННЯ, СТАН ПОПУЛЯЦІЙ

Оксана Марковська¹, Геннадій Ткач²

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Харків, Україна)

² Харківська санітарно-епідеміологічна станція (Харків, Україна)

Mouse-like rodents and shrews in Kharkiv Oblast (Ukraine): species composition, distribution, and current state of populations. — O. Markovska, H. Tkach. — Since 1957, zoologists of the Kharkiv Sanitary and Epidemiological Station have been conducting annual monitoring of small mammals in Kharkiv Oblast. To assess the current state of populations of mouse-like rodents and shrews, we analysed a dataset for the period from 2000 to 2018. The small mammal fauna was studied at 117 sites in 27 districts (raions) of Kharkiv Oblast. Various types of oak forests, dry and floodplain meadows, riparian vegetation, steppe areas, forest stripes, gardens, fields, and haystacks were examined. Four species of insectivores and 16 species of mouse-like rodents were identified. The dominant and widespread species in the region are *Sylvaemus uralensis*, *Apodemus agrarius*, *Sorex araneus*, *Microtus levis*, *Myodes glareolus*, and *Sylvaemus tauricus*. Some species are less common and in some areas of the region have not yet been identified, including *Sorex minutus*, *Sylvaemus sylvaticus*, *Crocidura suaveolens*, *Micromys minutus*, *Cricetulus migratorius*, and *Microtus oeconomus*. The least common species with single records include *Neomys fodiens*, *Mus spicilegus*, *Lagurus lagurus*, *Terricola subterraneus*, *Dryomys nitedula*, and *Arvicola amphibius*. Indigenous species of the region include seven species, another seven species are those that increased their number and range, three species have recently appeared in the region due to dispersal from adjacent territories, while, on the contrary, the abundance and range of three species have declines. *Microtus oeconomus* is characterised by a current southward range expansion. *Myodes glareolus*, which was mentioned in the last century north of our region, is now widely distributed throughout the region and further south. *Lagurus lagurus* is an invasive species with periodic population outbreaks in the region and currently is rarely recorded.

Key words: small mammals, habitats, dominance, abundance of species.

Correspondence to: Oksana Markovska; V. N. Karazin National University of Kharkiv, Svobody Sq. 4, Kharkiv, 61022 Ukraine; e-mail: ksenia.markovskaia@gmail.com; orcid: 0000-0002-2573-4524

Submitted: 12.12.2019. Revised: 13.04.2020. Accepted: 21.06.2020.

Вступ

Вивчення фауни дрібних ссавців на території Харківської області триває вже не одне століття. Один з найперших описів фауни мікромамалій регіону наведений в роботі О. В. Черная «Фауна Харківської губернії», де автор надає інформацію не лише про видове багатство, але і приводить показники щільності угруповань (Загороднюк 2009). Подальшим вивченням фауни області займався О. О. Мигулін, зокрема, це роботи стосовно підвиду малої лісової миші *Sylvimus sylvaticus charkovensis* (Мигулін 1936), а також, стосовно змін чисельності полівок на полях (Мигулін 1955). Вивченням мікротеріофауни регіону займався і О. С. Лисецький, його роботи присвячені впливу штучних лісонасаджень на формування фауни (Лисецький 1959).

Починаючи з 1957 року, вивченням мікромамалій та пов'язаних з ними зоонозів займалися зоологи Харківської обласної санітарно-епідеміологічної станції (СЕС) — В. О. Наглов, О. В. Зоря та Г. Є. Ткач. За результатами своїх досліджень, ними випущено ряд праць, присвячених: вивченню мешканців скірт (Наглов & Ткач 1998) та змін їх угруповань протягом року, дослідженням зонально-біотопного розподілу мікромамалій (Зоря 2003), вивченню фаун заплав річок (Наглов *et al.* 2006) та структури угруповань мікромамалій в агроценозах (Наглов & Ткач 2002) з урахуванням зональності, аналізам багаторічних моніторингів (Зоря 2010), виявленню природних осередків інфекційних захворювань (Наглов *et al.* 2006; Наглов 2010; Наглов 2014; Зоря 2015).

Останнім часом роботи по вивченню фауни області пов'язані з вивченням біорізноманіття територій заповідного фонду (Токарський 2014; Марковська 2019), окремі відомості щодо стану угруповань мишоподібних та мідій є в Літописах природи національних природних парків («Слобожанський», «Гомільшанські ліси», «Дворічанський»). Ще одним джерелом відомостей про видовий склад мікротеріофауни нашого регіону є дослідження пелеток хижих птахів, зокрема, такі дані є для околиць Харкова у працях М. Г. Селезньова (Селезнів 1932) та для НПП «Гомільшанські ліси» у працях Є. О. Яцюка (Яцюк 2008). Не зважаючи на великий обсяг уже відомих даних, важливо продовжувати щорічний моніторинг та слідкувати за станом угруповань, адже ми живемо в епоху глобальної трансформації природного середовища та надвисокого антропогенного пресу, який не може не впливати на популяції тварин.

Мета роботи — за даними багаторічного моніторингу впорядкувати для видів дрібних ссавців списки фактичних місць знахідок, оцінити особливості сучасного поширення та частоту знахідок мікромамалій на території Харківської області.

Характеристика району досліджень

Протягом періоду відлову, з 2000 по 2018 рік, досліджено фауну мікромамалій в 117 населених пунктах у 27 районах Харківської області:

Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Петрівське, с. Крейдянка), *Барвінківський р-н* (с. Богодарове, м. Барвінкове, с. Грушоваха), *Близнюківський р-н* (с. Серафимівка, с. Якимівка, с. Верхня Самара, с. Добровілля, с. Яковівка, с. Берестове), *Богодухівський р-н* (с. Олександрівка, м. Богодухів, с. Лозова), *Борівський р-н* (с. Підлиман, с. Гороховатка), *Валківський р-н* (с. Новий Мерчик, с. Баранове, с. Тетюшине, м. Валки, с. Піски, с. Петренкове, с. Перекіп), *Великобурлуцький р-н* (с. Нестерівка, с. Середній Бурлук, с. Нова Олександрівка, с. Шипувате, смт Великий Бурлук, с. Підсереднє), *Вовчанський р-н* (с. Стариця, с. Ізбицьке, с. Верхній Салтів, с. Замулівка, с. Рубіжне, с. Мала Вовча, с. Хотімля), *Дворічанський р-н* (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Новомлинськ, с. Тавільжанка, с. Западне), *Дергачівський р-н* (с. Ветеринарне, с. Питомник, с. Нове, с. Руська Лозова, с. Лісне), *Зачепилівський р-н* (смт Зачепилівка, с. Зарічне), *Зміївський р-н* (с. Гайдари, с. Задонецьке, с. Омельченки, с. Дачне), *Золочівський р-н* (с. Довжик, с. Феськи, с. Березівка), *Ізюмський р-н* (с. Оскіл, с. Сніжківка), *Кегичівський р-н* (смт Слобожанське, с. Власівка, с. Антонівка, смт Кегичівка), *Коломацький р-н* (с. Гуртовівка, смт Коломак, с. Шелестове, с. Різуненкове, с. Покровка, с. Шляхове), *Красноградський р-н* (с. Іванівське, с. Високе, с. Новопавлівка, с. Наталине, с. Дружба, с. Улянівка, с. Кирилівка, с. Хрестище, м. Красноград), *Краснокутський р-н* (с. Мойка, с. Каплунівка, с. Володимирівка, с. Олексіївка), *Куп'янський р-н* (с. Курилівка, с. Кіндрашівка, с. Моначинівка, с. Сенькове), *Лозівський р-н* (с. Різдвянка, с. Братолубівка), *Нововодолазький р-н* (с. Просяне, с. Федорівка, смт Нова Водолага, с. Вільхуватка, с. Стара Водолага, с. Павлівка, с. Миколаївка), *Первомайський р-н* (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), *Печенізький р-н* (с. Мартове, с. Кицівка), *Сахновщинський р-н* (с. Лебедівка, с. Германівка, с. Великі Бучки), *Харківський р-н* (смт Рогань, с. Бобрівка, с. Циркуни, с. Кутузівка), *Чугуївський р-н* (с. Зарожне, м. Чугуїв, смт Есхар, смт Введенка, СОТ «Фігурівка»), *Шевченківський р-н* (с. Гетьманівка, с. Мостове, с. Аркадівка, с. Іванівка, с. Шишківка, с. Новомиколаївка) (рис. 1).

На обраних територіях обстежено різні типи дібров, суходільні та заплавні луки, прибережно-водна рослинність, ділянки степу, полезахисні насадження, сади, поля та скирти.

Матеріали і методи

Облік чисельності гризунів проводили методом пастко-ліній (Кучерук 1952; Нумеров *et al.* 2010). Для вилову гризунів використовували пастки Геро, оснащені стандартною приманкою (скоринка житнього хліба з нерафінованою соняшниковою олією). Пастки ставили на відстані 5 м одна від одної, в лінію. Облік пастками проводився протягом доби. Дослідження проводили в період з 2000 по 2018 рік. Загалом протягом періоду лову відпрацьовано 128 655 пастко-діб і добуто 15 088 особин мікромамалій.

Для опису видового складу використали таксономічну схему, прийняту Українським тєріологічним товариством НАН України (Загороднюк & Смельянов 2012).



Рис. 1. Пункти відлову дрібних ссавців за період з 2000 по 2018 рік в Харківській обл.

Fig. 1. Trapping sites of small mammals in 2000 to 2018 in Kharkiv Oblast.

Відносну чисельність мишоподібних гризунів, відому як «коефіцієнт уловистості», розраховували за формулою $N = n \times 100 / D$, де N — відносна чисельність, n — кількість зловлених особин, а D — кількість виставлених пасток (Нумеров *et al.* 2010).

За даними багаторічного моніторингу (2000–2018 рр.), для кожного виду впорядковано карти та переліки місцезнаходжень, далі в тексті зазначено як «Фактичні місця знахідок».

Результати досліджень

На території Харківщини зареєстровано 20 видів, які належать до 5 родин (табл. 1).

Не виявлено види, що є ареалогічно очікуваними: хом'як звичайний (*Cricetus cricetus*), загалом доволі рідкісний для фауни України, мишівки донська (*Sicista strandi*) та темна (*Sicista severtzovi*), полівка темна (*Microtus agrestis*), які відомі лише кількома знахідками в пелетках сов за весь час досліджень регіону.

Окрім того, відсутні у фауні регіону раніше помилково згадувані види полівка звичайна (*Microtus arvalis*) та полівка алтайська (*Microtus obscurus*), але щодо цих видів не можна бути до кінця впевненими, межі ареалів видів постійно змінюються.

Таблиця 1. Таксони мікромамалій, зареєстровані під час обліків у 2000–2018 роках

Table 1. Taxa of small mammals recorded during trappings in 2000–2018

Родина	Під	Види (кількість місцезнаходжень)
Soricidae	<i>Crocidura</i>	<i>Crocidura suaveolens</i> (45)
	<i>Sorex</i>	<i>Sorex araneus</i> (81), <i>Sorex minutus</i> (51)
	<i>Neomys</i>	<i>Neomys fodiens</i> (9)
Gliridae	<i>Dryomys</i>	<i>Dryomys nitedula</i> (7)
Cricetidae	<i>Cricetulus</i>	<i>Cricetulus migratorius</i> (37)
Arvicolidae	<i>Lagurus</i>	<i>Lagurus lagurus</i> (1)
	<i>Myodes</i>	<i>Myodes glareolus</i> (73)
	<i>Arvicola</i>	<i>Arvicola amphibius</i> (2)
	<i>Terricola</i>	<i>Terricola subterraneus</i> (6)
	<i>Microtus</i>	<i>Microtus levis</i> (77), <i>Microtus oeconomus</i> (25)
Muridae	<i>Micromys</i>	<i>Micromys minutus</i> (43)
	<i>Apodemus</i>	<i>Apodemus agrarius</i> (85)
	<i>Sylvaemus</i>	<i>Sylvaemus sylvaticus</i> (46), <i>Sylvaemus uralensis</i> (87), <i>Sylvaemus tauricus</i> (63)
	<i>Mus</i>	<i>Mus spicilegus</i> (5), <i>Mus musculus</i> (66)
	<i>Rattus</i>	<i>Rattus norvegicus</i> (2)

На території регіону теоретично сходяться ареали всіх трьох видів полівок — лучної, звичайної та алтайської, за екстер'єрними ознаками вони належать до видів-двійників, різняться лише кількістю хромосом, для вивчення сучасної ситуації потрібно проводити додаткові каріологічні дослідження.

Родина мідичеві (*Soricidae* Fisher, 1821)

Білозубка мала (*Crocidura suaveolens* Pallas, 1811) — вважається звичайним видом для нашої області. Частка від усіх видів мідичь сягає 11,5 % (Загороднюк 2006). Вид тяжіє до напівприродних біотопів, таких як лісосмути, поля і скирти, лісових біотопів уникає, зустрічається також на суходільних луках. Вид схильний до синантропії, останнім часом трапляється в людських садибах та помешканнях. Тяжіє до степової зони (Наглов *et al.* 2005). За О. В. Чернаєм — один із найпоширеніших видів мідичь на сході України (Загороднюк 2009). Не змінила свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлена практично по всій області, окрім Чугуївського та Балаклійського районів (рис. 2). Відома поодиножними знахідками, в більшій кількості вид зустрічається в західних та центральних районах області.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка), Золочівський р-н (с. Довжик), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Кутузівка), Вовчанський р-н (с. Стариця), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Каплунівка), Коломацький р-н (с. Покровка), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Петренкове), Нововодолазький р-н (с. Просяне, с. Федорівка, с. Вільхуватка, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Покровське, с. Новопавлівка, с. Дружба), Кегичівський р-н (с.мт. Слобожанське), Печенізький р-н (с. Мартове), Зміївський р-н (с. Гайдари), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Великобурлуцький р-н (с. Середній Бурлук, с. Нова Олександрівка, с. Шипувате), Дворічанський р-н (с. Кам'янка), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Сенькове), Шевченківський р-н (с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман), Ізюмський р-н (с. Оскіл), Зачепилівський р-н (с.мт. Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Германівка), Лозівський р-н (с. Братолубівка), Близнюківський р-н (с. Серафимівка, с. Якимівка, с. Верхня Самара, с. Добровілля), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Мідича звичайна (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758) — звичайний та найбільш чисельний вид мідичь нашого регіону (Зоря 2005). Тяжіє до лучно-заплавних комплексів та суходільних дібров (Наглов 1996; Наглов *et al.* 2005). В лісостепових районах вона більш приурочена до лісів та лісосмуг, у степових — до заплав річок.



Рис. 2. Місця знахідок *Crocidura suaveolens* в Харківській обл.

Fig. 2. Record localities of *Crocidura suaveolens* in Kharkiv Oblast.



Рис. 3. Місця знахідок *Sorex araneus* в Харківській обл.

Fig. 3. Record localities of *Sorex araneus* in Kharkiv Oblast.

Унікає сухих соснових лісів (Наглов *et al.* 2006). О. В. Чернай вказує цей вид як звичайний для Харківської губернії (Загороднюк 2009). Помітно збільшила і чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлена у всіх районах області (рис. 3). Характерні високі показники відсотку потрапляння в більшості районів.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів, с. Лозова), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи, с. Березівка), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Нове, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Верхній Салтів, с. Замулівка, с. Рубіжне, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Олексіївка), Коломацький р-н (с. Покровка, с. Гуртовівка, с. Різуненкове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Петренкове, с. Баранове, м. Валки), Нововодолазький р-н (с. Просяне, с. Федорівка, смт Нова Водолага, с. Стара Водолага, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Новопавлівка, с. Дружба, с. Високе, с. Улянівка), Кегичівський р-н (с. Власівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Чугуївський р-н (с. Зарожне, смт Есхар), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Задонецьке, с. Омельченки), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Петрівське, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка, с. Середній Бурлук, с. Нова Олександрівка, смт Великий Бурлук, с. Підсереднє), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Тавільжанка, с. Западне), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка, с. Сенькове), Шевченківський р-н (с. Гетьманівка, с. Іванівка, с. Шишківка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (смт. Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Германівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Різдвянка, с. Братолюбівка), Близнюківський р-н (с. Яковівка, с. Берестове, с. Якимівка, с. Верхня Самара), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Мідиця мала (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766) — звичайний вид, за чисельністю займає третє місце серед мідиць (Зоря 2005). Її доля серед добутих мідиць складає 8,5 %. Надає перевагу осоково-очеретяним заростям по берегам водойм, але зустрічається і на суходільних луках. В полезахисних лісосузгатах не знайдена. Більше приурочена до лісостепу (Наглов *et al.* 2006). О. В. Чернай вказує на рідкісність та маловідомість виду (Загороднюк 2009). Не змінила свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлена майже по всьому регіону, окрім Ізюмського району (рис. 4). У більшій кількості цей вид зустрічається у східних та південних районах.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, с. Лозова), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Руська Лозова), Харківський р-н

(с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Рубіжне), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Олексіївка), Коломацький р-н (с. Покровка, с. Гуртовівка), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Піски, с. Баранове, м. Валки), Нововодолазький р-н (с. Федорівка, с. Стара Водолага, с. Вільхуватка), Красноградський р-н (с. Новопавлівка), Кегичівський р-н (с. Власівка), Печенізький р-н (с. Мартове, с. Кицівка), Чугуївський р-н (смт Есхар), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Омельченки), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна), Куп'янський р-н (с. Курилівка), Шевченківський р-н (с. Гетьманівка, с. Шишківка), Борівський р-н (с. Підлиман), Зачепилівський р-н (смт. Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Германівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братоліубівка), Близнюківський р-н (с. Берестове, с. Верхня Самара), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Рясоніжка велика (*Neomys fodiens* Pennant, 1771) — вважається рідкісним видом, загальна частка потраплянь у пастки складає близько 0,07% від всіх дрібних ссавців. Селиться по річковим долинам (Наглов *et al.* 2005), є ендеміком заплавл (Наглов *et al.* 2006), зустрічається переважно в заростях прибережно-водної рослинності. О. В. Чернай відзначає рідкісність виду (Загороднюк 2009). Зараз зафіксоване зниження щільності рясоніжки. Помітно скоротила чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Відома за поодиначними знахідками з дев'яти районів (рис. 5).

Фактичні місця знахідок. Золочівський р-н (с. Довжик), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне), Вовчанський р-н (с. Стариця), Красноградський р-н (с. Новопавлівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Балаклійський р-н (смт Андріївка), Дворічанський р-н (с. Кам'янка), Куп'янський р-н (с. Курилівка), Зачепилівський р-н (смт. Зачепилівка).

Родина вовчкові (*Gliridae* Thomas, 1897)

Соня лісова (*Dryomys nitedula* Pallas, 1778) — звичайний вид, з невеликою чисельністю, знайдений в більшості районів нашої області (Зоря 2005). Загальна частка складає близько 1% від усіх потраплянь у пастки. Частіше зустрічається у байрачних дібровах (Загороднюк 2006) та сухих кленово-липових дібровах. Трапляється також в садах та людських садибах. О. В. Чернай вказує на значну чисельність цього виду та його схильність до синантропії (Загороднюк 2009). Не змінила свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Відома одиничними знахідками в шести районах (рис. 6).



Рис. 4. Місця знахідок *Sorex minutus* в Харківській обл.

Fig. 4. Record localities of *Sorex minutus* in Kharkiv Oblast.



Рис. 5. Місця знахідок *Neomys fodiens* в Харківській обл.

Fig. 5. Record localities of *Neomys fodiens* in Kharkiv Oblast.



Рис. 6. Місця знахідок *Dryomys nitedula* в Харківській обл.

Fig. 6. Record localities of *Dryomys nitedula* in Kharkiv Oblast.



Рис. 7. Місця знахідок *Cricetulus migratorius* в Харківській обл.

Fig. 7. Record localities of *Cricetulus migratorius* in Kharkiv Oblast.

Фактичні місця знахідок. Коломацький р-н (с. Шляхове), Красноградський р-н (с. Кирилівка, с. Хрестище), Печенізький р-н (с. Мартове), Чугуївський р-н (смт Есхар), Балаклійський р-н (смт Андріївка), Ізюмський р-н (с. Оскіл).

Родина хом'якові (*Cricetidae* Fischer, 1817)

Хом'ячок сірий (*Cricetulus migratorius* Pallas, 1773) — рідкісний вид, занесений до Червоної книги України. Раніше чисельний шкідник культурних рослин (Загороднюк 2006), типовий мешканець полів (Наглов & Ткач 2002), зараз частіше зустрічається на ділянках різнотравно-типчакового степу. Помітно скоротив чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Знахідки відомі з більшості районів нашого регіону (рис. 7).

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів), Золочівський р-н (с. Довжик), Дергачівський р-н (с. Нове, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка), Вовчанський р-н (с. Мала Вовча, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Олексіївка), Коломацький р-н (с. Шляхове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Тетюшине), Нововодолазький р-н (с. Просяне, с. Стара Водолага), Кегичівський р-н (смт Слобожанське, с. Антонівка, смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка), Дворічанський р-н (с. Кам'янка), Шевченківський р-н (с. Аркадівка, с. Мостове), Борівський р-н (с. Гороховатка, с. Підлиман), Ізюмський р-н (с. Оскіл), Зачепилівський р-н (с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Різдвянка, с. Братолубівка), Близнюківський р-н (с. Добровілля, с. Якимівка), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Родина щурові (*Arvicolidae* Gray, 1821)

Строкатка степова (*Lagurus lagurus* Pallas, 1773) — рідкісний вид, при обліках пастками фіксується дуже рідко (Загороднюк 2006). Ще на початку і в середині минулого століття, цей вид вважався шкідником сільськогосподарства. Розповсюджена в лісостеповій та степовій зонах у східній частині області (Мигулін 1938). На наш регіон припадає західний рубіж поширення виду (Підоплічка 1937). Повідомлення про знахідки строкатки здебільшого стосуються сільськогосподарських угідь (Мигулін 1938). Останніми роками вид реєстрували переважно в пелетках хижих птахів (Загороднюк 2009). В оглядах О. В. Черная згадки про цей вид відсутні (Загороднюк 2010). Відома лише одна знахідка.

Фактичні місця знахідок. околицях с. Нестерівка Великобурлуцького району, на полі.

Нориця руда (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) — звичайний та чисельний вид (Зоря 2005), в степових районах області зустрічається дещо рідше, переважно в полезахисних лісо-смугах та байрачних дібровах, іноді трапляється і в заплавах. Домінує у лісових біотопах, зокрема, в вологій та свіжій кленово-липових дібровах та складає близько 22 % від усіх відловлених пастками мікромамалій (Зоря 2010). На початку XX ст. вид був відсутній у фауні регіону. У штучних лісових масивах не зустрічається. Нориця руда на сьогодні поширена по всій області (рис. 8), через заплавні ліси та лісосмуги заходить в степові райони, це один з найбільш чисельних видів мишоподібних в лісових екосистемах регіону (Загороднюк 2008). На півдні регіону вид зустрічається рідко.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів, с. Лозова), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи, с. Березівка), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Питомник, с. Лісне, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Верхній Салтів, с. Мала Вовча, с. Рубіжне, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Олексіївка), Коломацький р-н (с. Покровка, смт Коломак, с. Шляхове, с. Різуненкове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Петренкове, с. Баранове, м. Валки, с. Перекіп), Нововодолазький р-н (с. Федорівка, с. Вільхуватка, с. Стара Водолага, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Новопавлівка, с. Дружба, с. Високе, с. Улянівка, с. Хрестище, м. Красноград), Кегичівський р-н (с. Власівка, смт Слобожанське, смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Чугуївський р-н (смт Есхар), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Задонецьке), Первомайський р-н (с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка, смт Великий Бурлук), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Тавільжанка, с. Новомлинськ, с. Западне), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка), Шевченківський р-н (с. Шишківка, с. Мостове, с. Аркадівка), Борівський р-н (с. Підлиман, с. Гороховатка), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Германівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братолубівка), Близнюківський р-н (с. Якимівка), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Щур водяний (*Arvicola amphibius* Linnaeus, 1758) — рідкісний вид по всій області (Зоря 2005). В минулому столітті вважався одним з наймасовіших видів (Загороднюк 1993). В роки О. В. Черная звичайний та чисельний вид (Загороднюк 2009). Помітно скоротив чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Відомий за знахідками з двох районів області — Зміївського та Красноградського.

Фактичні місця знахідок. с. Гайдари Зміївського р-ну; с. Улянівка Красноградського р-ну.



Рис. 8. Місця знахідок *Myodes glareolus* в Харківській обл.

Fig. 8. Record localities of *Myodes glareolus* in Kharkiv Oblast.



Рис. 9. Місця знахідок *Terricola subterraneus* в Харківській обл.

Fig. 9. Record localities of *Terricola subterraneus* in Kharkiv Oblast.

Норик підземний (*Terricola subterraneus* Selys-Longchamps, 1836) — нечисленний вид (Зоря 2005), зустрічається у схилових дібровах (Загороднюк 1992). Надає перевагу сухій кленово-липовій діброві, але трапляється також і в свіжій діброві. На наш регіон припадає південно-східна частина межі розповсюдження цього виду (Загороднюк 1993). Збільшив свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Відомий за знахідками у п'яти адміністративних районах (рис. 9).

Фактичні місця знахідок. Золочівський р-н (с. Феськи, с. Березівка), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне), Коломацький р-н (с. Покровка), Зміївський р-н (с. Гайдари), Балаклійський р-н (смт Андріївка).

Полівка лучна (*Microtus levis* Miller, 1908) — чисельний вид, трапляється у лучно-степових біотопах (Загороднюк 2006). Властиві риси евритопності, заселює як поля, так і заплави та проникає до суходільних лісів. На полях тяжіє до посівів багаторічних та озимих культур. Має не стійку чисельність, приурочена до степової зони (Наглов & Ткач 2002). Територією України пролягає західна та південна межі ареалу (Загороднюк 1993). Один з найбільш чисельних та розповсюджених видів нориць роду *Microtus* в регіоні (Загороднюк 2008). Помітно збільшила і чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлена у всіх районах нашого регіону (рис. 10). Кількісно зустрічається майже однаково по всій області, діапазони показників відносної чисельності переважно більші в центральних та частині західних та східних районів.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, с. Лозова), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни, смт Рогань, с. Кутузівка), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Ізбицьке, с. Заулівка, с. Рубіжне, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Каплунівка), Коломацький р-н (с. Покровка, с. Гуртовівка, с. Шелестове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Тетюшине, с. Петренкове, м. Валки, с. Піски), Нововодолазький р-н (с. Вільхуватка, с. Стара Водолага, с. Просяне), Красноградський р-н (с. Іванівське, с. Новопавлівка, с. Дружба, с. Кирилівка), Кегичівський р-н (с. Власівка, смт Слобожанське), Печенізький р-н (с. Мартове, с. Кицівка), Чугуївський р-н (смт Есхар, м. Чугуїв), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Задонецьке, с. Омельченки), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка, с. Середній Бурлук, с. Нова Олександрівка, с. Шипувате, с. Підсереднє), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Новомлинськ), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка, с. Сенькове), Шевченківський р-н (с. Шишківка, с. Мостове, с. Гетьманівка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман), Ізюмський р-н (с. Оскіль), Зачепилівський р-н (с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Германівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братолюбівка, с. Різдвянка), Близнюківський р-н (с. Якимівка, с. Серафимівка, с. Верхня Самара, с. Добровілля, с. Яковівка), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Шапарка сибірська (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776) — рідкісний вид, більш характерний для північної та західної частини області. Вперше зареєстрований в нашому регіоні наприкінці минулого століття (Зоря 2005). Надає перевагу заплавному біотопам (Наглов & Зоря 1999). Південна межа ареалу раніше не зачіпала нашу область (Загороднюк 1993). Випадки знахідок виду стосуються заплавних біотопів з незначною антропогенною трансформацією (Наглов & Зоря 1999). Ареал виду займає північну частину регіону (Загороднюк 2008). Шапарка помітно збільшила свою чисельність та ареал в регіоні від часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлена у всіх північних районах (рис. 11), західних та частині центральних районів, а саме у Зміївському, Первомайському, Великобурлуцькому та Зачепилівському.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів), Золочівський р-н (с. Феськи), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Рубіжне, с. Мала Вовча), Краснокутський р-н (с. Володимирівка), Коломацький р-н (с. Покровка), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Баранове, с. Тетюшине, с. Петренкове), Нововодолазький р-н (с. Стара Водолага, с. Федорівка), Красноградський р-н (м. Красноград);



Рис. 10. Місця знахідок *Microtus levis* в Харківській обл.

Fig. 10. Record localities of *Microtus levis* in Kharkiv Oblast.



Рис. 11. Місця знахідок *Microtus oeconomus* в Харківській обл.

Fig. 11. Record localities of *Microtus oeconomus* in Kharkiv Oblast.

Кегичівський р-н (с. Власівка, с. Антонівка), Зміївський р-н (с. Гайдари), Первомайський р-н (с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка), Зачепилівський р-н (с. Зарічне).

Родина мишеві (*Muridae Illiger, 1811*)

Мишка лучна (*Micromys minutus* Pallas, 1771) — поширений, але не чисельний вид нашого регіону, який часто зустрічається в долинах річок (Зоря 2005), облігатний заплавної мешканець (Наглов 2006). Притаманна для більшості біотопів окрім людських помешкань та борових терас, тяжіє до заплави (Наглов 2008). О. В. Чернай відносить вид до степової фауни (Загороднюк 2009). Не змінила свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлена в більшості районів області, окрім Чугуївського, Дворічанського та Ізюмського р-нів (рис. 12). В більшій кількості вид зустрічається в східних та західних районах.



Рис. 12. Місця знахідок *Micromys minutus* в Харківській обл.

Fig. 12. Record localities of *Micromys minutus* in Kharkiv Oblast.



Рис. 13. Місця знахідок *Apodemus agrarius* в Харківській обл.

Fig. 13. Record localities of *Apodemus agrarius* in Kharkiv Oblast.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (м. Богодухів), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Рубіжне), Краснокутський р-н (с. Мойка), Коломацький р-н (с. Шелестове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик), Нововодолазький р-н (с. Вільхуватка, с. Федорівка, с. Просяне), Красноградський р-н (с. Іванівське, с. Новопавлівка, с. Дружба), Кегичівський р-н (с. Власівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Задонецьке), Первомайський р-н (с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка), Великобурлуцький р-н (с. Нова Олександрівка, с. Підсередне), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка), Шевченківський р-н (с. Аркадівка, с. Гетьманівка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман), Зачепилівський р-н (смт Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Германівка), Лозівський р-н (с. Різдвянка), Близнюківський р-н (с. Якимівка, с. Верхня Самара, с. Берестове), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Житник пасистий (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) — звичайний та чисельний вид, зустрічається в межах заплав та узлісь (Зоря 2005). Значно менше зустрічається в заплавах степових районів (Наглов *et al.* 2006). У відкритих біотопах складає 11,9 % від добутих пастками мікромамалій, в лісостеповій зоні ця частка складає 14,1 %, у степовій — 9 %.

Частіше зустрічається в заплавних лісах та притерасних вільшанниках, аніж у схилових дібровах. Часто заселює посіви сільськогосподарських культур, особливо ярових та багаторічних (Наглов & Ткач 2002). Нерідко зустрічається в бур'яниках та на суходільних луках. О. В. Чернай відзначає високу чисельність і звичайність цього виду (Загороднюк 2009). Не змінила свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлений у всіх районах області (рис. 13), в Борівському та Близнюківському — одиничні знахідки. Загалом, у південних районах зустрічається менше, за винятком Зачепилівського р-ну.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів, с. Лозова), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи, с. Березівка), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Нове, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Ізбицьке, с. Верхній Салтів, с. Мала Вовча, с. Замулівка, с. Рубіжне, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Каплунівка), Коломацький р-н (с. Покровка, с. Гуртовівка, с. Шляхове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Тетюшине, с. Петренкове, м. Валки, с. Піски, с. Перекіп), Нововодолазький р-н (с. Федорівка, с. Вільхуватка, с. Стара Водолага, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Іванівське, с. Високе, с. Новопавлівка, с. Дружба, с. Улянівка, с. Хреститище), Кегичівський р-н (с. Власівка, смт Слобожанське, смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове, с. Кицівка), Чугуївський р-н (смт Есхар, с. Зарожне, смт Введенка, СОТ «Фігурівка»), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Задонецьке), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка, с. Нова Олександрівка, с. Підсередне), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Тавільжанка, с. Западне), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка, с. Сенькове), Шевченківський р-н (с. Шишківка, с. Мостове, с. Гетьманівка, с. Аркадівка, с. Іванівка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (смт Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Германівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братолубівка, с. Різдвянка), Близнюківський р-н (с. Якимівка), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Мишак європейський (*Sylvaeus sylvaticus* Linnaeus, 1758) — вид з низькою чисельністю (Зоря 2008). Ступінь біотопічної приуроченості до заплав низький (Наглов 1989). Зустрічається переважно в сухій кленово-липовій діброві та узліссям, в степовій зоні тяжіє до полезахисних лісосмуг, але часто зустрічається і на посівах сільськогосподарських культур та навіть на ділянках різнотравно-типчакового степу.

На нашу область припадає східна частина ареалу (Загороднюк 2005). Не змінив свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлений майже в усіх районах області, окрім Вовчанського, Дворічанського, Великобурлуцького та Первомайського р-нів (рис. 14). В більших кількостях зустрічається в південних та східних районах.

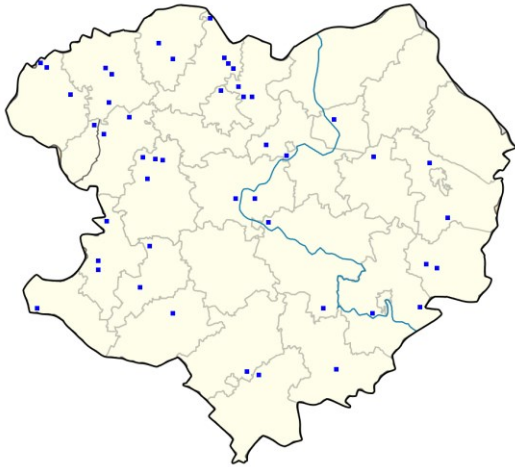


Рис. 14. Місця знахідок *Sylvaemus sylvaticus* в Харківській обл.

Fig. 14. Record localities of *Sylvaemus sylvaticus* in Kharkiv Oblast.



Рис. 15. Місця знахідок *Sylvaemus uralensis* в Харківській обл.

Fig. 15. Record localities of *Sylvaemus uralensis* in Kharkiv Oblast.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Березівка), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Нове, с. Питомник, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Кутузівка, с. Циркуни), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Каплунівка), Коломацький р-н (с. Покровка), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Перекіп), Нововодолазький р-н (с. Федорівка, с. Просяне, с. Стара Водолага, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Наталине, м. Красноград, с. Хрестище), Кегичівський р-н (с. Власівка, смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Чугуївський р-н (смт Есхар, смт Введенка), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Дачне), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Петрівське), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Сенькове), Шевченківський р-н (с. Аркадівка), Борівський р-н (с. Підлиман, с. Гороховатка), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка), Лозівський р-н (с. Братолубівка), Близнюківський р-н (с. Якимівка, с. Яковівка), Барвінківський р-н (м. Барвінкове).

Мишак уральський (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811) — численний вид (Зоря 2005), найбільш характерний для агроценозів та чагарникових заростей (Загороднюк 2006). Типовий євріпопний вид, який не надає особливої переваги заплавному біотопам (Наглов *et al.* 2006). Зустрічається в більшості біотопів, в степових районах надає перевагу полезахисним лісосу-гам, досить чисельний на ділянках різнотравно-типчакового степу. В дібровах зустрічається значно рідше, загалом по узліссям, переважно в сухій кленово-липовій, в меншій кількості в байрачних дібровах. На нашу область припадає західна частина ареалу (Загороднюк 2005). Помітно збільшив чисельність та ареал від часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Зафіксований в усіх районах нашого регіону (рис. 15). У більшій кількості зустрічається в південних районах, а також частині західних та центральних районів з просуванням на південь.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Питомник, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Верхній Салтів, с. Мала Вовча, с. Замулівка, с. Рубіжне, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Каплунівка, с. Олексіївка), Коломацький р-н (с. Покровка, с. Різуненкове, смт Коломак, с. Гуртовівка, с. Шляхове), Валківський р-н (с. Новий Мерчик, с. Баранове, с. Тетюшине, с. Петренкове, м. Валки), Нововодолазький р-н (с. Миколаївка, с. Стара Водолага), Красноградський р-н (с. Ви-соке, с. Новопавлівка, с. Наталине, с. Кирилівка, м. Красноград, с. Улянівка, с. Хрестище), Кегичівський р-н (с. Власівка, смт Слобожанське, с. Антонівка, смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Чугуївський р-н (смт Есхар, м. Чугуїв, с. Зарожне, смт Введенка, СОТ Фігурівка), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Дачне, с. Задонецьке), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Макси-

мівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Петрівське, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка, с. Нова Олександрівка), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Тавільжанка, с. Западне), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка), Шевченківський р-н (с. Шишківка, с. Мостове, с. Гетьманівка, с. Аркадівка, с. Іванівка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман, с. Гороховатка), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (смт Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братолубівка, с. Різдвянка), Близнюківський р-н (с. Якимівка, с. Верхня Самара, с. Добровілля), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове, с. Грушоваха).

Мишак жовтогрудий (*Sylvaemus tauricus* Pallas, 1811) — чисельний вид лісових біотопів (Зоря 2005), річковими долинами проникає до степових районів (Загороднюк 2006). Не рідко відвідує поля біля лісу (Наглов & Ткач 2002). Надає перевагу дібровам, зустрічається в схилих, заплавних та байрачних дібровах, не часто трапляється за їх межами. Помітно збільшив і свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Виявлений у всіх районах області (рис. 16). Є райони з одиничними зустрічами, такі як Харківський, Куп'янський, Великобурлуцький, Борівський, Кегичівський та більшість південних районів. Кількісно виду більше у переважно західних, північних та частині центральних районів, а найбільший діапазон характерний для Зачепилівського району, хоча для південних районів в цілому показники — одні з найнижчих.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів, с. Лозова), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи, с. Березівка), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Питомник, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Циркуни), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Верхній Салтів, с. Рубіжне, с. Хотімля), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Володимирівка, с. Каплунівка, с. Олексіївка), Коломацький р-н (с. Покровка, с. Шляхове), Валківський р-н (с. Баранове, с. Петренкове, с. Перекіп), Нововодолазький р-н (с. Стара Водолага, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Високе, с. Кирилівка, м. Красноград, с. Улянівка, с. Хрестище), Кегичівський р-н (смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Чугуївський р-н (смт Есхар, СОТ «Фігурівка»), Зміївський р-н (с. Гайдари, с. Дачне), Первомайський р-н (с. Олексіївка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка, с. Крейдянка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, смт Дворічна, с. Новомлинськ, с. Тавільжанка, с. Западне), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка), Шевченківський р-н (с. Шишківка, с. Мостове, с. Аркадівка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Підлиман, с. Гороховатка), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братолубівка), Близнюківський р-н (с. Якимівка), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).



Рис. 16. Місця знахідок *Sylvaemus tauricus* в Харківській обл.

Fig. 16. Record localities of *Sylvaemus tauricus* in Kharkiv Oblast.



Рис. 17. Місця знахідок *Mus spicilegus* в Харківській обл.

Fig. 17. Record localities of *Mus spicilegus* in Kharkiv Oblast.

Миша курганцева (*Mus spicilegus* Petenyi, 1882) — вид з низькою чисельністю (Зоря 2008). Звичайний мешканець сільськогосподарських угідь, але в пастки йде значно рідше за хатню мишу (Наглов & Ткач 2002). Зустрічається також на ділянках різнотравно-типчакового степу та посівах сільськогосподарських культур, зокрема, озимих. В нашій області має північну межу свого поширення, О. В. Чернай не вказує цей вид для регіону (Загороднюк 2009). Відомі знахідки лише з п'яти районів (рис. 17).

Фактичні місця знахідок. Вовчанський р-н (с. Мала Вовча), Печенізький р-н (с. Мартове), Зміївський р-н (с. Гайдари), Ізюмський р-н (с. Оскіл), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка).

Миша хатня (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) — чисельний синантропний вид (Зоря 2008). В природі селиться переважно на посівах сільськогосподарських культур (Наглов *et al.* 2006). Частіше зустрічається на полях степової зони (Наглов & Ткач 2002). Іноді трапляється в заплавах лук, неподалік садиб. Не змінила свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Поза людськими будівлями, але в безпосередній близькості від них, миша хатня виявлена по всьому регіону, окрім Чугуївського р-ну (рис. 18). В більших кількостях зустрічається в південних районах та частині західних з просуванням на південь.

Фактичні місця знахідок. Богодухівський р-н (с. Олександрівка, м. Богодухів), Золочівський р-н (с. Довжик, с. Феськи), Дергачівський р-н (с. Ветеринарне, с. Нове, с. Руська Лозова), Харківський р-н (с. Бобрівка, с. Кутузівка), Вовчанський р-н (с. Стариця, с. Ізбицьке, с. Замулівка, с. Мала Вовча), Краснокутський р-н (с. Мойка, с. Каплунівка), Коломацький р-н (с. Покровка, смт Коломак), Валківський р-н (с. Новий Мерчик), Нововодолазький р-н (с. Просяне, с. Федорівка, с. Вільхуватка, с. Павлівка), Красноградський р-н (с. Іванівське, с. Дружба, с. Новопавлівка, с. Кирилівка, с. Улянівка, с. Хрестище), Кегичівський р-н (с. Власівка, смт Слобожанське, смт Кегичівка), Печенізький р-н (с. Мартове), Зміївський р-н (с. Гайдари), Первомайський р-н (с. Олексівка, с. Максимівка, с. Булацелівка), Балаклійський р-н (смт Андріївка), Великобурлуцький р-н (с. Нестерівка, с. Шипувате, с. Середній Бурлук, с. Нова Олександрівка), Дворічанський р-н (с. Кам'янка, с. Тавільжанка), Куп'янський р-н (с. Кіндрашівка, с. Курилівка, с. Сенькове), Шевченківський р-н (с. Шишківка, с. Мостове, с. Гетьманівка, с. Аркадівка, с. Новомиколаївка), Борівський р-н (с. Гороховатка), Ізюмський р-н (с. Оскіл, с. Сніжківка), Зачепилівський р-н (смт Зачепилівка, с. Зарічне), Сахновщинський р-н (с. Лебедівка, с. Великі Бучки), Лозівський р-н (с. Братолобівка, с. Різдвянка), Близнюківський р-н (с. Серафимівка, с. Якимівка, с. Верхня Самара, с. Добровілля), Барвінківський р-н (с. Богодарове, м. Барвінкове).

Пацюк мандрівний (*Rattus norvegicus* Barmenhou, 1769) — чисельний синантропний вид (Зоря 2005). Помітно збільшив і свою чисельність і ареал з часів О. В. Черная (Загороднюк 2010). Є декілька знахідок для області, але так як вони виявлені в людських будівлях, ми їх не враховуємо. А взагалі, вид, як і хатня миша, синантропний і по людським помешканням зустрічається по всьому регіону. Поза людськими садибами зазвичай не зустрічається.

Фактичні місця знахідок. Коломацький р-н (с. Покровка), Красноградський р-н (с. Дружба).



Рис. 18. Місця знахідок *Mus musculus* в Харківській обл.

Fig. 18. Record localities of *Mus spicilegus* in Kharkiv Oblast.

Обговорення

Поширення регіоном

До п'ятірки найпоширеніших видів, зафіксованих на більшості обстежених територій нашого регіону, належать: мишак уральський, житник пасистий, мідиця звичайна, полівка лучна, нориця руда та мишак жовтогрудий. До цього переліку варто додати також два синантропних види — мишу хатню та пацюка мандрівного, вони також широко поширені регіоном, миша хатня зустрічається доволі часто і поза людськими помешканнями, тоді як пацюк мандрівний виключно синантропний вид.

Мідиця мала, мишак європейський, білозубка мала, мишка лучна, сірий хом'ячок та шапарка сибірська трапилися в меншій кількості пунктів відлову, в деяких районах області досі не виявлені. Особливої уваги потребує аналіз поширення шапарки сибірської, через наш регіон можна провести межу її ареалу, зустрічається вона у північних, західних та центральних районах області.

Також є види, які зустрічаються в невеликій кількості районів. Насамперед, це — рясоніжка водяна, миша курганцева та строкатка степова. Для строкатки взагалі за останні 20 років відома лише одна знахідка, хоча наприкінці минулого століття це був один з найпоширеніших та чисельних видів. До вузько поширених видів, за даними моніторингу, також відносяться норик підземний, соня лісова та щур водяний. Зокрема, це може бути пов'язано з тим, що метод пастко-ліній з використанням пасток Геро не підходить для обліку цих ссавців, відомо, що норик підземний частіше потрапляє до циліндрів, а щур водяний — до капканів.

Частота знахідок

Для оцінки діапазону частот знахідок видів у річних відловах (%), розрахували мінімальне значення (Min), середнє значення (Mean), максимальне значення (Max), медіану (Med), нижній (Q1) та верхній (Q2) квантилі, а також стандартне відхилення (SD) (табл. 2). Для цього було підраховано кількість знахідок видів для кожного року, за період з 2000 по 2018 рр., та вираховано відсоток кожного виду від загальної кількості річних знахідок.

Таблиця 2. Діапазони частот знахідок видів у річних відловах (%)

Table 2. Frequency ranges of species records in annual trappings (%)

Вид	Min	Q1	Med	Mean	Q3	Max	SD
<i>Sylvaeus uralensis</i>	8,4	15,7	20,8	21,2	26,3	35,4	8,5
<i>Sylvaeus sylvaticus</i>	0,4	1,5	2,6	5,7	6,9	27,3	6,9
<i>Sylvaeus tauricus</i>	1,4	2,4	4,4	5,3	7,0	14,1	3,6
<i>Apodemus agrarius</i>	2,4	8,8	14,2	15,0	19,8	30,9	8,2
<i>Micromys minutus</i>	0,1	0,7	1,3	1,5	2,3	3,3	1,1
<i>Mus musculus</i>	0,2	2,2	5,4	7,8	10,1	25,9	8,0
<i>Mus spicilegus</i>	0,1	0,2	0,3	0,8	0,8	2,4	1,1
<i>Rattus norvegicus</i>	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1
<i>Microtus levis</i>	0,7	4,6	7,5	9,0	14,4	18,6	6,0
<i>Myodes glareolus</i>	4,2	14,1	20,5	19,2	25,1	29,1	7,5
<i>Terricola subterraneus</i>	0,1	0,1	0,2	0,5	0,6	1,7	0,6
<i>Microtus oeconomus</i>	0,3	0,5	0,9	1,2	1,5	3,1	0,9
<i>Arvicola amphibius</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
<i>Lagurus lagurus</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
<i>Cricetulus migratorius</i>	0,1	0,7	1,2	1,3	1,4	5,4	1,3
<i>Dryomys nitedula</i>	0,1	0,2	0,3	0,9	0,6	4,7	1,4
<i>Sorex minutus</i>	0,0	1,0	2,0	2,4	4,1	5,4	1,7
<i>Sorex araneus</i>	2,1	7,0	9,5	10,8	12,1	25,7	6,2
<i>Crocidura suaveolens</i>	0,2	0,3	0,7	1,6	1,7	4,8	1,7
<i>Neomys fodiens</i>	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,3

Таким чином, можемо побачити, що до видів з високою частотою знахідок належать мишак уральський, нориця руда, житник пасистий та мідія звичайна ($> 10\%$ у відловах). Трошки менша частота знахідок полівки лучної, миші хатньої, мишака європейського та мишака жовтогрудого ($> 5\%$ у відловах).

Всі інші види становлять у відловах в середньому менше 2% .

Останніми роками помітна також тенденція до зміни частоти знахідок деяких видів, зокрема це стосується мишака європейського, який став зустрічатися у відловах частіше, а також мишки лучної, миші курганцевої, норика підземного, щура водяного, строкатки степової, соні лісової та рясоніжки водяної, які останніми роками або взагалі майже не зустрічаються у відловах, або зустрічаються поодинокі.

Аборигенні та чужорідні види, експансія ареалів

До аборигенних видів нашого регіону, які майже не змінили своєї чисельності та ареалу, належать: білозубка мала, мідія мала, житник пасистий, миша хатня, мишка лучна, мишак європейський, соня лісова. До видів, які за останнє століття помітно збільшили свою чисельність та ареал, належать: мідія звичайна, полівка лучна, шапарка сибірська, норик підземний, мишак уральський, пацюк мандрівний, мишак жовтогрудий. Для шапарки сибірської характерна сучасна експансія ареалу з півночі.

В фауні регіону присутні також види, які з'явилися як нові, шляхом розселення з суміжних територій, до них насамперед належить нориця руда, яка за часів О. Черная згадується на північ від нашого регіону, зараз вид розповсюджений по всій області та далі на південь.

Ще одним видом, який не згадується в фауні Харківської губернії, але в минулому столітті давав на території регіону спалахи чисельності, є строкатка степова, наразі є рідкісним видом для фауни України. З півдня на територію регіону розселилася миша курганцева. До видів, які навпаки зменшили свою чисельність та ареал, належать рясоніжка водяна, щур водяний та хом'ячок сірий (Загороднюк 2010).

Висновки

Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки:

1. За період досліджень з 2000 по 2018 рік зареєстровано 16 видів мишоподібних гризунів та 4 види комахоїдних.
2. До домінуючих та широко розповсюджених регіоном видів належать мишак уральський, житник пасистий, мідія звичайна, полівка лучна, нориця руда та мишак жовтогрудий.
3. До менш розповсюджених видів з невеликою чисельністю належать мідія мала, мишак європейський, білозубка мала, мишка лучна, хом'ячок сірий та шапарка сибірська.
4. До найменш розповсюджених видів з поодинокими зустрічами належать рясоніжка водяна, миша курганцева, строкатка степова, норик підземний, соня лісова та щур водяний.
5. До аборигенних видів регіону належать 7 видів — білозубка мала, мідія мала, житник пасистий, миша хатня, мишка лучна, мишак європейський, соня лісова; до видів, які збільшили свою чисельність та ареал, віднесено 7 видів — мідія звичайна, полівка лучна, шапарка сибірська, норик підземний, мишак уральський, пацюк мандрівний, мишак жовтогрудий;
6. Відбулися помітні зміни у складі фауни і показниках рясноти окремих видів: три види з'явилися на території регіону як нові, шляхом розселення з суміжних територій — нориця руда, строкатка степова та миша курганцева; ще три види, навпаки, зменшили чисельність та ареали — рясоніжка водяна, щур водяний та хом'ячок сірий.

Подяка

Щиро дякуємо редактору видання І. В. Загороднюку за обговорення матеріалів дослідження та редагування тексту рукопису й ілюстрацій.

Література

- Загороднюк, И. В. 1992. Особенности географического распространения и уровни численности *Terricola subterraneus* на территории СССР. *Зоологический журнал*, **71** (2): 86–97.
- Загороднюк, И. В. 1993. Таксономия и распространение серых полевок (*Rodentiformes: Arvicolini*) фауны Украины. *Млекопитающие Украины*. Под ред. В. А. Топачевского. Наукова думка, Киев, 63–76.
- Загороднюк, І. 2005. Біогеографія криптичних видів ссавців Східної Європи. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: біологія*, **17**: 5–27.
- Загороднюк, І. 2006. Ссавці східних областей України: склад та історичні зміни фауни. *Праці Теріологічної Школи*, **7**: 217–259.
- Загороднюк, І. В. 2008. Нориці (*Rodentia: Arvicolidae*) в басейні Сіверського Дінця: біотопний розподіл, зміни ареалів, видова ідентифікація. *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія Біологія*, **7** (814): 74–93.
- Загороднюк, І. В. 2009. Ссавці північного сходу України: зміни фауни та знань про її склад від огляду О. Черная (1853) до сьогодення. Повідомлення 1. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **6-7**: 172–213.
- Загороднюк, І. В. 2010. Ссавці північного сходу України: зміни фауни та знань про її склад від огляду О. Черная (1853) до сьогодення. Повідомлення 2. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **8**: 33–60.
- Зоря, А. В. 2003. Мышевидные грызуны степной зоны Харьковской области. Токарский, В. А. (ред.). *Научные исследования на территориях природно-заповедного фонда Харьковской области*. Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, Харьков, 44–50.
- Зоря, О. 2005. Ссавці Харківської області та їх видове багатство. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: біологія*, **17**: 155–164.
- Зоря, А. 2008. Уровни численности и потребности в охране землероек и мышевидных грызунов в Харьковской области. *Праці Теріологічної Школи*, **9**: 182–186.
- Зоря, О. В. 2010. Моніторинг мікротеріофауни Харківської області: підсумки 20-річного циклу спостереження. *Праці Теріологічної Школи*, **10**: 65–72.
- Зоря, О. 2015. Дрібні ссавці як основні носії збудників геморагічної гарячки з нирковим синдромом на території Харківської області. *Праці Теріологічної Школи*, **13**: 87–90.
- Кучерук, В. В. 1952. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек. *Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных*. АН СССР, Москва, 9–46.
- Лисецкий, А. С., И. К. Туранская. 1959. К питанию мышевидных грызунов в полевых полосах. *Труды научно-исследовательского института биологии и биологического факультета ХГУ им. А. М. Горького, работы кафедры зоологии позвоночных*, **28**: 133–149.
- Марковська, О. М. 2019. Сучасний стан мікротеріофауни основних типів екосистем в районі Донецької біостанції, Україна. *Theriologia Ukrainica*, **17**: 40–47.
- Мигулін, О. О. 1936. Новый підвид миші лісової малої, *Sylvivmus sylvaticus charkovenssis* subsp. n. *Інститут зоології та біології АН УРСР, Збірник праць Зоологічного музею*, **17**: 53–57.
- Мигулін, О. О. 1938. Звірі УРСР (матеріали до фауни). АН УРСР, Київ, 1–426.
- Мигулін, А. А. 1955. Закономерности изменений численности полевок (*Microtinae*), обитающих на полях УССР. *Зоологический журнал*, **34** (6): 1389–1403.
- Наглов, В. А. 1989. Распространение и численность *Sylvivmus sylvaticus* (*Rodentia, Muridae*) в Харьковской области. *Вестник зоологии*, **4**: 87–89.
- Наглов, В. А. 1996. Сообщества мелких млекопитающих суходольных дубрав Восточной Украины. Сообщение 1. Видовой состав и структура сообществ. *Вестник зоологии*, **30** (4–5): 46–52.
- Наглов, В. А., Г. Е. Ткач. 1998. Мелкие млекопитающие (*Mammalia, Insectivora, Rodentia*) — обитатели скирд. *Вестник зоологии*, **32** (3): 77–84.
- Наглов, В. А., А. В. Зоря. 1999. Распространение полевки-экономки (*Microtus oeconomus, Mammalia*) в Харьковской области. *Вестник зоологии*, **33** (1–2): 82–91.
- Наглов, В. А., Г. Е. Ткач. 2002. Структура сообществ грызунов в агроценозах лесостепной и степной зон Харьковской области. *Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Т. Шевченка*, № 1: 76–79.
- Наглов, В., Г. Ткач, А. Зоря. 2005. Землерийки Харьковской области, их эктопаразиты и эпизоотическое значение. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: біологія*, **17**: 175–185.
- Наглов, В., А. Кондратенко, В. Кузнецов. 2006. Сообщества мелких млекопитающих в поймах рек Восточной Украины. *Праці Теріологічної Школи*, **7**: 156–166.
- Наглов, В., В. Кузнецов, А. Кондратенко. 2006. О связи этиологической структуры природных очагов лептоспирозов со структурой пойменных сообществ мелких млекопитающих. *Праці Теріологічної Школи*, **7**: 136–138.
- Наглов, В. 2006. Полевая мышь *Arvicolus agrarius* (*Mammalia, Muridae*) в Харьковской области. *Праці Теріологічної Школи*, **8**: 91–99.
- Наглов, В., Г. Ткач. 2008. Мышь-малютка (*Microtus minutus*) в Харьковской области. *Праці Теріологічної Школи*, **9**: 232–238.
- Наглов, В. 2010. Участие разных видов мелких млекопитающих в циркуляции разных серогрупп лептоспир в природных очагах на Харьковщине. *Праці Теріологічної школи*, **10**: 73–83.
- Наглов, В. 2014. Значение видов мелких млекопитающих в эпизоотиях туляремии на территории Харьковской области. *Праці Теріологічної Школи*, **12**: 47–55.
- Нумеров, А. Д., А. С. Климов, Е. И. Труфанова. 2010. Полевые исследования наземных позвоночных. *Воронежский государственный университет*, Воронеж, 1–301.
- Підоплічка, І. Г. 1937. Підсумки дослідження пелеток за 1924–1935 рр. *Збірник праць зоологічного музею*, **19**: 101–170.
- Селезнів, М. Г. 1932. Матеріали по вивченню фауни дрібних звірів м. Харкова та його околиць. *Матеріали до порайонованого вивчення дрібних звірів та птахів, що ними живляться, Випуск 1*. Київ, 77–79.
- Токарский, В. А. 2014. Видовой состав млекопитающих НПП «Двуречанский». *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія*, **19** (1097): 81–89.
- Яцюк, С. О. 2008. Фауна дрібних ссавців нагірної діброви Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за даними аналізу пелеток сірої сови. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія*, **7** (814): 132–139.

References

- Kucheruk, V. V. 1952. Quantitative registration of the most important species of harmful rodents and shrews. In: *Methods of accounting for the number and geographical distribution of terrestrial vertebrates*. USSR Academy of Sciences, Moscow, 9-46. (In Russian)
- Lisetskiy, A. S., I. K. Turanskaya. 1959. To the nutrition of mouse-like rodents in field protection strips. *Proceedings of the research institute of biology and the faculty of biology, KGU A. M. Gorky, work of the department of vertebrate zoology*, **28**: 133–149. (In Russian)
- Markovska, O. 2019. Small mammals in the main types of ecosystems near the Donetsk biostation, Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, **17**: 36–42. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Migulin, O. 1936. A new subspecies of wood mouse, *Sylvimus sylvaticus charkovensis* subsp. n. *Institute of zoology and biology of the USSR Academy of sciences, collection of works of the Zoological Museum*, **17**: 53–57. (In Ukrainian)
- Migulin, O. 1938. Animals of the USSR (materials for fauna). USSR Academy of Sciences, Kyiv, 1–426. (In Ukrainian)
- Migulin, O. 1955. Patterns of changes in the number of voles (Microtinae) living in the fields of the USSR. *Zoological Journal*, **34** (6): 1389–1403. (In Russian)
- Naglov, V. A. 1989. Distribution and population density of *Sylvaemus sylvaticus* (Rodentia, Muridae) in the Kharkov oblast. *Vestnik zoologii*, **4**: 87–89. (In Russian)
- Naglov, V. A. 1996. Small mammals associations in dry valley oak forests of the Eastern Ukraine. Communication 1. *Vestnik zoologii*, **30** (4-5): 46–52. (In Russian)
- Naglov, V. A., G. E. Tkach. 1998. Small mammals (Mammalia, Insectivora, Rodentia) are inhabitants of the stacks. *Vestnik zoologii*, **32** (3): 77–84. (In Russian)
- Naglov, V. A., A. V. Zorya. 1999. Distribution of the vole-housekeeper (*Microtus oeconomus*, Mammalia) in the Kharkov region. *Vestnik zoologii*, **33** (1-2): 82–91. (In Russian)
- Naglov, V. A., G. E. Tkach. 2002. The structure of rodent communities in the agrocenoses of the forest-steppe and steppe zones of the Kharkiv region. *Visnyk Luhansk DPU imeni Taras Shevchenko*, № 1: 76–79. (In Russian)
- Naglov, V., G. Tkach, A. Zorya. 2005. Shrews of Kharkiv province, their ectoparasites and epizootological value. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: biology*, **17**: 175–185. (In Russian)
- Naglov, V., A. Kondratenko, V. Kuznetsov. 2006. Small mammal communities of river floodplains in Eastern Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **7**: 156–166. (In Russian)
- Naglov, V., A. Kondratenko, V. Kuznetsov. 2006. On the connection of the etiological structure of natural foci of leptospirosis with the structure of floodplain communities of small mammals. *Proceedings of the Theriological School*, **7**: 136–138. (In Russian)
- Naglov, V. 2006. Striped field mouse *Apodemus agrarius* (Mammalia, Muridae) in Kharkiv province. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 91–99. (In Russian)
- Naglov, V., G. Tkach. 2008. Harvest mouse (*Micromys minutus*) in the Kharkiv province. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 232–238. (In Russian)
- Naglov, V., 2010. The role of different species of small mammals in circulation of different leptospiroses serogroups in natural cells in the Kharkiv region. *Proceedings of the Theriological School*, **10**: 73–83. (In Russian) [CrossRef](#)
- Naglov, V. 2014. The importance of small mammals in epizootic events of tularaemia in the Kharkiv region. *Proceedings of the Theriological School*, **12**: 47–55. (In Russian) [CrossRef](#)
- Numerov, A. D., A. S. Klimov, E. I. Trufanova. 2010. Field studies of terrestrial vertebrates. *Voronezhsky State University, Voronezh*, 1–301. (In Russian)
- Podoplichka, I. G. 1937. The results of the study of pellets for 1924–1935. *Collection of works of the Zoological Museum*, **19**: 101–170. (In Ukrainian)
- Selezniv, M. G. 1932. Materials for the study of the fauna of small animals in Kharkiv and its environs. *Materials for the regional study of small animals and birds that feed on them. Issue 1*. Kyiv, 77–79. (In Ukrainian)
- Tokarsky, V. A. 2014. Species composition of mammals of the National Nature Park «Dvorichanskyi». *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series biology*, **19** (1097): 81–89. (In Russian)
- Yatsjuk, Ye. A. 2008. Small mammal's fauna of elevated oak forest of National park «Gomilshanski lissy» according to data on Tawny owl pellets analyzing. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Biology*, **7** (814): 132–139. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 1992. Geographic distribution and levels of abundance of Terricola subterraneus of the USSR territory. *Zoologicheskii Zhurnal*, **71** (2): 86–97. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 1993. Taxonomy and distribution of the gray voles (Rodentiformes: Arvicolini) in Ukraine. In: Topachevsky, V. A. (ed.). *Mammals of Ukraine*. Naukova Dumka. Kyiv, 63–76. ISBN 5-12-002801-2. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. 2005. Biogeography of mammals' cryptic species in the Eastern Europe. *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University. Series Biology*, **17**: 5–27. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2006. Mammals of eastern provinces of Ukraine: composition and historical changes of the fauna. *Proceedings of the Theriological School*, **7**: 216–259. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2008. Voles (Rodentia: Arvicolidae) in the Siversky Donets Basin: biotope preferences, changes of geographical ranges, and species identification. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Biology*, **7** (814): 74–93. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2009. Mammal of the North-Eastern Ukraine: changes of fauna and views about fauna composition since review by O. Czernay (1853) to the present. Communication 1. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **6-7**: 172–213. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2010. Mammal of the North-Eastern Ukraine: changes of fauna and views about fauna composition since review by O. Czernay (1853) to the present. Communication 2. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **8**: 33–60. (In Ukrainian)
- Zorya, A. V. 2003. The Rodents steppe zone Kharkov Region. Tokarsky, V. A. (ed.). *Scientific Research in the Territories of the Nature Reserve Fund of the Kharkiv Oblast*. Kharkiv Univ., Kharkiv, 44–50. (In Ukrainian)
- Zorya, A. 2005. Mammals of the Kharkiv province and species richness. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: biology*, **17**: 155–164. (In Ukrainian)
- Zorya, A. 2008. Levels of abundance and needs for protection of shrews and mouse-like rodents in the Kharkiv province. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 182–186. (In Russian)
- Zorya, A. 2010. Monitoring of small mammal fauna of the Kharkiv region: totals of 20-year cycle of observation. *Proceedings of the Theriological School*, **10**: 65–72. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Zorya, A. 2015. Small rodents as the Main transmitting vectors of the hemorrhagic fever with renal syndrome in the Kharkiv Oblast. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 87–90. (In Ukrainian) [CrossRef](#)

NEW DATA ON THE GENETIC DIVERSITY OF EUROPEAN BISON (*BISON BONASUS*) IN BELARUS

K. V. Homel, K. Śliwińska, A. A. Valnisty, M. E. Nikiforov

SSPA “SPC NAS of Belarus on Bioresources” (Minsk, Belarus)

New data on the genetic diversity of European bison (*Bison bonasus*) in Belarus. — K. V. Homel, K. Śliwińska, A. A. Valnisty, M. E. Nikiforov. — The paper presents data on the assessment of the genetic diversity of five subpopulations of the European bison (*Bison bonasus*) in Belarus — from the National Park “Belovezhskaya Pushcha”, the National Park “Pripyatsky”, the Osipovich district (Mogilev area), SEI “Berezinsky Biosphere Reserve” and the Grodno region. In general, the work includes 30 samples of muscle tissue from the collection of Gene bank of wild fauna in SSPA “SPC NAS of Belarus on Bioresources” (Minsk, Belarus). Microsatellites were used as markers to assess genetic diversity, structure, and search for signs of a sharp decline in the size of bison subpopulations in the past. A total of 11 microsatellite markers were used, recommended by the Food and Agriculture Organization of the United Nations for cattle research. The analysis of *B. bonasus* subpopulation from the NP “Pripyatsky” showed signs of passing through the genetic bottleneck. All studied subpopulations are characterized by a similarly low genetic diversity level in all analyzed indicators (mean number of alleles, allelic diversity, observed and expected heterozygosity). The expected heterozygosity (H_e) for the three subpopulations from the NP “Belovezhskaya Pushcha”, the NP “Pripyatsky” and from the Osipovich district ranged from 0.37 to 0.39. For the studied subpopulations, the values of the fixation index were negative. The assessment of the presence of genetic structuring between the subpopulations of bison from the NP “Belovezhskaya Pushcha”, the NP “Pripyatsky” and from the Osipovich district based on the values of such indexes as F_{st} and D_{Jost} which showed no signs of genetic differentiation, which is also confirmed by principal coordinates analysis (PCoA). The European bison conservation in Belarus has required tremendous efforts in the past. So far, even though the impressively large population size reached in Belarus, *B. bonasus* status still should not be considered as stable, which is closely linked to aspects of its overall low genetic diversity. Our research confirmed the low genetic variability of Belarusian subpopulations. Therefore, the more extensive research concentrated on identifying genetic diversity is necessary to ensure the beneficial control of gene flow and register a potential correlation of unfavorable gene variants with possible inbreeding depression. These attempts are required to lay the groundwork for the management and protection of the European bison in Belarus.

Keywords: European bison, *Bison bonasus*, subpopulations, genetic diversity, genetic structuring, Belarus.

Contact address: Kanstantsin Homel; SSPA “SPC NAS of Belarus on Bioresources”; Akademicheskaya St. 27, Minsk, 220072 Belarus; e-mail: homelkv@gmail.com; orcid: 0000-0002-2396-1387

Submitted: 13.04.2020. **Revised:** 17.05.2020. **Accepted:** 21.06.2020.

Introduction

The European bison history symbolizes successful efforts to revive an endangered species. In the past, significant efforts have been made to restore this species, which has completely disappeared in its natural habitat. Individuals from zoos in Europe were used for breeding and released into the wild. Despite the success of reintroduction in various regions of Europe, the species remain to be endangered, retaining the status of “vulnerable” in the red list of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Olech 2007).

According to the pedigree book, by late 2018, there were 7,532 European bison in the world, of which 5,368 are free-living (Raczyński & Bołbot 2019). The current demographic situation with this species seems to be satisfactory, but given the factors associated with genetic diversity, the existence of the European bison in the long term is considered to be under threat. Recently, potential and real health threats for populations associated with genetic variation have been mentioned (Luenser *et al.* 2005; Oleński *et al.* 2020).

In the last few decades, a significant contribution was made to the revival, increase in the number and research of the European bison in Belarus. Currently (2019 data), there are 1,937 individuals

of *B. bonasus* in the country (26 % of the world population), 1,870 of which are forming a free-living population (35 % of the world population) concentrated in 9 subpopulations (Shakun 2019). For comparison, in Poland, there were 1,820 individuals (2018 data), including 1,613 individuals in 6 free-living subpopulations (Shakun 2019).

The main threat to the European bison is low genetic variability. Due to the small number of founding specimens, the species suffers from a limited gene pool with a high degree of relatedness. Due to the founder's individuals geographical origins, two lines were restored: a Lowland and a Lowland-Caucasian. The Lowland-Caucasian line level of inbreeding is 26 %, the Lowland line — 44 % (Pucek *et al.* 2004). For comparison, inbreeding above 12% affects the inbreeding depression in cattle, resulting in a decrease in fertility and negatively affects young animals' proper development (Sewalem *et al.* 2006).

Despite the noticeably lower level of inbreeding of the Lowland-Caucasian line than the Lowland line, there is evidence of inbreeding depression, which has been especially noticed in females (Kobryńczuk 1985). The level of inbreeding does not affect the survival of young individuals of the Lowland line, while it affects individuals of the Lowland-Caucasian line (Olech 2003).

Low genetic variability caused by the genetic bottleneck effect and subsequent continuous closely related interbreeding has been confirmed in bison by a number of studies. The control region of the D-loop (mtDNA) analysis showed that the Lowland line is represented by three haplotypes, which indicates the origin of all *B. bonasus* from 3 females. Most of the examined individuals represent a single haplotype (Wójcik *et al.* 2009).

Due to the close relationship between bison and cattle, identifying the genetic polymorphism of cattle was a base in several *B. bonasus* research. Gralak *et al.* (2004) found that the expected average heterozygosity (H_e) is 0.40 (in the range from 0.13 to 0.53) with an average number of alleles per polymorphic locus of 2.5. Other authors (Luenser *et al.* 2005) showed that the average heterozygosity (H_e) is 0.5, with an average value of 2.3 alleles per polymorphic locus. The expected heterozygosity of Lowland line ranged from 0.23 to 0.39, depending on the author and method (Gralak *et al.* 2004; Luenser *et al.* 2005; Tokarska *et al.* 2009; Tokarska *et al.* 2015).

Various studies highlight the low level of genetic diversity of the European bison (Hartl & Pucek 1994; Gralak *et al.* 2004; Luenser *et al.* 2005; Radwan *et al.* 2007; Wójcik *et al.* 2009) not only based on the results of the analysis of nuclear DNA (microsatellites) and mitochondrial genes, but also protein variability (Gębczyński & Tomaszewska-Guszkiewicz 1987; Hartl & Pucek 1994), blood types (Sipko *et al.* 1995), genes of the main histocompatibility complex (Udina *et al.* 1994; Radwan *et al.* 2007; Łopieńska *et al.* 2003; Babik *et al.* 2012; Mikailova & Voytyukhovskaya 2014), kappa-casein gene (Sipko *et al.* 1994; Burzynska & Topczewski 2009), panels of single nucleotide polymorphism (Pertoldi *et al.* 2009).

Comparative studies of the Polish and Belarusian populations have revealed significant differences between them. The effective size of the Belarusian population is 23 % higher than the Polish one, which is due to the detection of allelic variants in Belarusian *B. bonasus*, which were never found in the Polish population, but it is present in the Lowland-Caucasian line (Tokarska *et al.* 2015).

It is currently impossible to enrich the general *B. bonasus* gene pool, as there are no unrelated animals. It mostly concerns populations of Lowland origin, where the loss of genetic diversity is expected.

Therefore, the European bison populations require constant genetic monitoring, including the developing management actions to reduce the consequences of inbreeding.

The study aims to assess the genetic variability of previously unstudied subpopulations of bison in Belarus and compare the obtained features with available data for both Belarusian and Polish populations.

Materials and Methods

To assess the genetic diversity of the Belarusian subpopulations, a panel of 11 microsatellite markers were used, which is recommended by FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) for genetically assessing cattle (Commission ... 2011) (Table 1).

The study included samples of muscle tissue from the collection of Gene bank of wild fauna deposited in SSPA "SPC NAS of Belarus on Bioresources". The European bison tissue samples were collected from animals that died for various reasons (diseases, poaching, culling) between 2006 and 2019. A total of 30 individual samples from 5 regions were used to analyze the genetic diversity of the European bison in Belarus (Fig. 1).

DNA extraction from biological samples was conducted using commercial reagents, Blood, Animal, Plant DNA Preparation Kit (Jena Bioscience, Germany), which included purification on the binding silica membrane.

PCR was performed in a 25 µl reaction mixtures containing 2.5 µl 10X Taq buffer ((NH₄)₂SO₄), 2.5 µl 10X dNTPs mix (2 mM of each dNTP), 3 µl MgCl₂ (25 mM), 2 µl forward and reverse primers (5 pmol/µl), 1 unit of Taq-polymerase, 2 µl of DNA sample and 10.9 µl ddH₂O on a C1000 Touch Thermal Cycler (Bio-Rad Laboratories, Inc.). Amplification of target DNA sites was carried out under the following conditions: initial denaturation at 95 °C for 5 minutes, 35 cycles of denaturation at 95 °C for 30 seconds, primer annealing at the specified temperature for each specific microsatellite locus (Table 1), elongation at 72 °C for 45 seconds, and a final elongation at 72 °C for 5 minutes.

Fragment analysis of amplicons was performed using commercial protocols, reagents, and software for the genetic analysis system GenomeLab GeXP (Beckman Coulter, USA). The raw fragment size data was checked by hand independently twice.

Table 1. Microsatellite markers used for Belarusian European bison's subpopulations genotyping

Таблиця 1. Панель мікросателітних маркерів, використаних для оцінки генетичної різноманітності субпопуляцій зубра в Білорусі

№	Locus	Primer sequence (5'–3')	Annealing temperature, °C
1	ETH3 F	GAACCTGCCTCTCCTGCATTGG	55–65
	ETH3 R	ACTCTGCCTGTGGCCAAGTAGG	
2	SPS115 F	AAAGTGACACAACAGCTTCTCCAG	55–60
	SPS115 R	AACGAGTGTCTAGTTTGGCTGTG	
3	TGLA227 F	CGAATTCCAAATCTGTTAATTTGCT	55–56
	TGLA227 R	ACAGACAGAACTCAATGAAAGCA	
4	TGLA122 F	CCCTCCTCCAGGTAAATCAGC	55–58
	TGLA122 R	AATCACATGGCAAATAAGTACATAC	
5	BM2113 F	GCTGCCTTCTACCAAATACCC	55–60
	BM2113 R	CTTCCTGAGAGAAGCAACACC	
6	INRA23 F	GAGTAGAGCTACAAGATAAACTTC	55
	INRA23 R	TAAGTACAGGGTGTTAGATGAAGTC	
7	BM1824 F	GAGCAAGGTGTTTTTCCAATC	55–60
	BM1824 R	CATTCTCCAAGTCTTCCTTG	
8	ETH10 F	GTTCAAGACTGGCCCTGCTAACA	55–65
	ETH10 R	CCTCCAGCCCACTTTCTCTTCTC	
9	ETH225 F	GATCACCTTGCCACTATTTCTT	55–65
	ETH225 R	ACATGACAGCCAGCTGCTACT	
10	BM1818 F	AGCTGGGAATATAACCAAAGG	56–60
	BM1818 R	AGTGCTTTCAAGGTCCATGC	
11	TGLA126 F	CTAATTTAGAATGAGAGAGGCTTCT	55–58
	TGLA126 R	TTGGTCTCTATTCTCTGAATATTCC	

Note. F — forward primer, R — reverse primer.

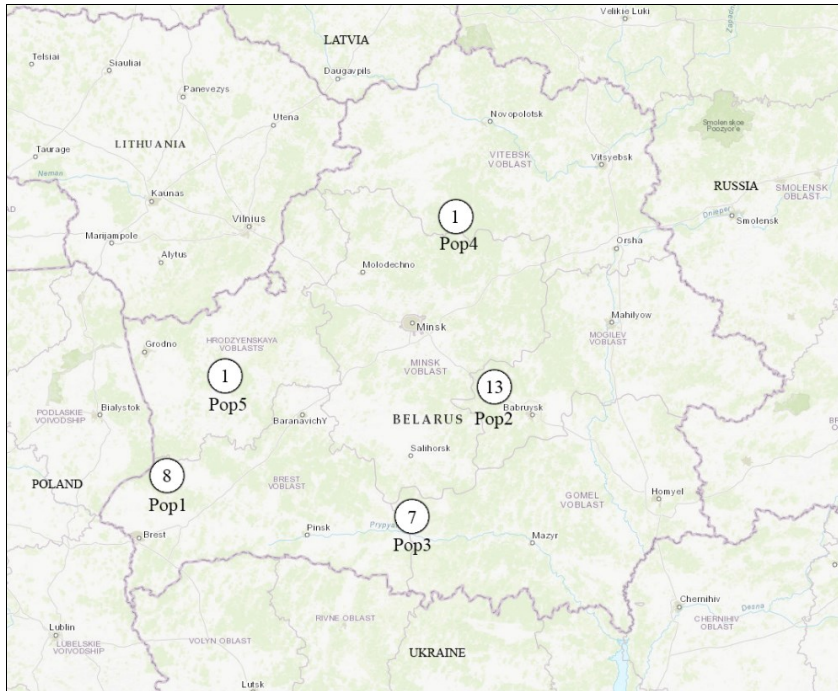


Fig. 1. European bison's subpopulations distribution: Pop1 — NP "Belovezhskaya pushcha", Pop2 — Osipovichy district, Pop3 — NP "Pripyatsky", Pop4 — SEI "Berezinsky Biosphere Reserve", Pop5 — Grodno region; numbers in circle — sample size.

Рис. 1. Розподіл проб зобра, використаних в роботі.

Pop1 — НП «Біловезька пушта», Pop2 — Осиповицький район, Pop3 — НП «Прип'ятський», Pop4 — ДПЗ «Березинський біосферний заповідник», Pop5 — Гродненська обл.; цифри в колі — обсяг вибірки.

The frequency of null alleles for the microsatellite loci under consideration was analyzed in the Genepop version 4.3 (Raymond & Rousset 1995; Rousset 2008). Analysis of the presence of linkage disequilibrium between microsatellite loci was carried out in the Arlequin version 3.5.2.2 (Excoffier *et al.* 2007). Parameters used: 1000 permutations, statistical significance level at $p < 0.05$. Evaluation of the presence of deviations in the frequency of genotypes from the expected ones in accordance with the Hardy-Weinberg equilibrium was also calculated in Arlequin with the following settings: number of steps in Markov chain — 1000 000, number of dememorization steps — 100 000.

To detect a sharp decline in the number of European bison subpopulations in the past, Bottleneck 1.2.02 software was used (Cornuet & Luikart 1996). For the TPM (two phase model) model, the default settings were used, as well as those recommended by the authors — proportion of SMM (stepwise mutational model) in the TPM (%) = 0.000, variance for TPM = 0.36. In addition, the analysis used the I. A. M. (infinite allele model) and S. M. M. models. The reliability of the presence of an excess of heterozygotes in the studied loci was evaluated using three tests — sign test, standardized differences test and Wilcoxon's sign-rank test.

The calculation of genetic diversity indicators was carried out with R software using the package *diveRsity* v. 1.9.90 (allelic richness (AR)) (Keenan *et al.* 2013) and *GenAlEx* v. 6.501 (mean number of alleles (Na), observed (Ho) and expected (He) heterozygosity, fixation index (F)) (Peakall & Smouse 2006; Peakall & Smouse 2012). Allelic richness was calculated using 1000 re-samples. Pop4 and Pop5 (SEI "Berezinsky Biosphere Reserve" and Grodno region) populations did not provide any allelic richness and fixation index data due to extremely small sample sizes.

To analyze the genetic differentiation between subpopulations from the NP "Belovezhskaya pushcha", the NP "Pripyatsky" and from the Osipovichy district the D_{Jost} and F_{st} indices in R were calculated using the *diveRsity* package. To calculate the 95 % confidence interval (CI) for the specified indices, the bootstrap repeats parameter value was 1000. In addition, to search for signs of genetic structuring of subpopulations, principal coordinates analysis (PCoA) was conducted in *GenAlEx*. The PCoA calculation was based on a distance matrix with data standardization. Visualization of the result for PCoA was performed in PAST version 4.0 (Hammer *et al.* 2001).

Results of Studies and Discussion

Estimation of the frequency of null alleles for the microsatellite loci used shows their presence for the SPS115 locus in the subpopulations from the Osipovich district (Pop2) and the NP “Pripyatsky” (Pop3) (Table 2). Singular signs of null alleles were noted for the loci INRA23 (NP “Belovezhskaya Pushcha”, Pop1) and BM1818 (Osipovich district, Pop2). The presence of null alleles for these loci is most likely due to the uneven representation of alleles in specific analyzed subpopulations.

Analysis of the presence of linkage disequilibrium did not show a stable relationship between the microsatellite loci studied, that is for some subpopulations such a relationship was not found at all (Pop1, Pop4, Pop5), and for the other subpopulations (Pop2 and Pop3), the relationship was present, but it changed depending on the subpopulation under consideration. The presence of signs of linkage disequilibrium can be explained by the characteristics of the studied samples — a small size of the studied subpopulations and their low genetic variability. Accordingly, the presence of a true linkage disequilibrium between loci is unlikely, especially given their physical separation (located on different chromosomes) (Commission... 2011). Analysis of the correspondence of the genotype frequency to the Hardy-Weinberg equilibrium showed a deviation for the TGLA227 and ETH225 loci. The presence of loci that deviate from the Hardy-Weinberg equilibrium is not, in most cases, a reason for excluding loci from the analysis (Selkoe & Toonen 2006).

The search for signs of sharp population decline in the past revealed them for the subpopulation from the NP “Pripyatsky” (Pop3) based on the shift of the allele frequency distribution profile (shifted mode) from the L-shaped one. All other tests showed no signs of populations passing through the genetic bottleneck. The found genetic bottleneck features for Pop3 can be explained, among other things, both by features of specific individuals included in the sample, and by the history of the formation of this subpopulation from an initially small number of individuals with low genetic diversity.

All studied subpopulations are characterized by a similarly low level of genetic diversity in all analyzed indices (Table 3). Negative values of the fixation index were identified for *B. bonasus* subpopulations (see: Table 3). Such values are commonly due to an excess of heterozygotes due to negative assortative mating or the heterotic selection of individuals (Peakall & Smouse 2006; Peakall & Smouse 2012). In our case, the presence of negative values of the fixation index can be associated with a low number of alleles for a number of loci, which leads to the appearance of heterozygous genotypes, more often than expected in accordance with the frequency of genotype distribution according to the Hardy-Weinberg equilibrium.

Table 2. Estimated null allele frequencies for microsatellite loci in Belarus European bison's subpopulations

Таблиця 2. Частота нульових алелей для мікросателітних локусів в білоруських субпопуляція зубра

Locus / Population	Pop1 (CI)	Pop2 (CI)	Pop3 (CI)	Pop4 (CI)	Pop5 (CI)
ETH3	0.079 (0.000...0.295)	0.000	0.000	No inf.	0.000
SPS115	No inf. inf.	0.609 (0.384...0.812)	0.535 (0.155...0.855)	0.000	No inf.
TGLA227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TGLA122	0.000	No inf.	0.000	No inf.	No inf.
BM2113	No inf.	No inf.	No inf.	No inf.	No inf.
INRA23	0.723 (0.468...0.923)	0.563	0.612	0.000	0.000
BM1824	0.000	0.024 (0.000...0.212)	0.000	0.000	0.000
ETH10	0.000	0.000	0.000	0.000	No inf.
ETH225	0.276	0.213	0.215	No inf.	No inf.
BM1818	0.354	0.480 (0.226...0.731)	0.378	No inf.	No inf.
TGLA126	0.000	0.000	0.000	No inf.	No inf.

CI — 95 % confidence intervals, **bold** — statistically significant, No inf. (no information) — not enough alleles in the sample. Pop1 — NP “Belovezhskaya pushcha”, Pop2 — Osipovich district, Pop3 — NP “Pripyatsky”, Pop4 — SEI “Berezinsky Biosphere Reserve”, Pop5 — Grodno region.

Table 3. Summary of the genetic diversity indices at 11 microsatellite loci among the European bison's subpopulations

Таблиця 3. Показники генетичної різноманітності досліджених субпопуляцій зубра за даними поліморфізму 11 мікросателітних локусів

Population	N	Na	AR (95 % CI)	Ho	He	F
Pop1	8	2.364	2.16 (1.8182...2.3636)	0.409	0.374	-0.118
Pop2	13	2.727	2.20 (1.8182...2.5455)	0.413	0.369	-0.096
Pop3	7	2.273	2.12 (1.9091...2.2727)	0.468	0.393	-0.173
Pop4	1	1.455	—	0.455	0.227	—
Pop5	1	1.364	—	0.364	0.182	—

N — sample size, Na — mean number of alleles, AR — allelic richness, Ho — observed heterozygosity, He — expected heterozygosity.

Analysis of the presence of genetic differentiation between subpopulations of the European bison from the NP “Belovezhskaya pushcha”, from the Osipovich district and the NP “Pripyatsky” did not reveal statistically significant differences in D_{Jost} and F_{st} (Table 4). Similarly, no isolated clusters were observed according to the principal coordinates analysis data (PCoA) for 5 analyzed samples (Fig. 2). The first two axes explained 53.2 % of the total data variability.

According to the literature, three microsatellite loci from the NP “Belovezhskaya Pushcha” were monomorphic (TGLA227, BM2113, INRA023; Gralak *et al.* 2004; Kostyunina *et al.* 2020), two of which (TGLA227, INRA023) were polymorphic for the European bison subpopulations from our work. Since the total sample size in the present study was larger ($n = 30$) than from the population mentioned above ($n = 22$), we detected a larger number of alleles. Contrariwise, some studies show that the Belarusian and Polish populations of *B. bonasus* from the NP “Belovezhskaya Pushcha” differ significantly (Mikhailova & Medvedeva 2013; Tokarska *et al.* 2015).

Table 4. Genetic differentiation among the European bison's subpopulations

Таблиця 4. Показники генетичної диференціації між дослідженими субпопуляціями зубра

Populations	D_{Jost} (CI)	F_{st} (CI)
Pop1 vs Pop2	0.0056 (-0.0092... 0.0308)	0.0685 (-0.0143... 0.1872)
Pop1 vs Pop3	0.0000 (-0.0051... 0.0145)	0.0113 (-0.0431... 0.0945)
Pop2 vs Pop3	0.0000 (-0.0053... 0.0203)	0.0207 (-0.0423... 0.1211)

CI — 95 % confidence intervals.

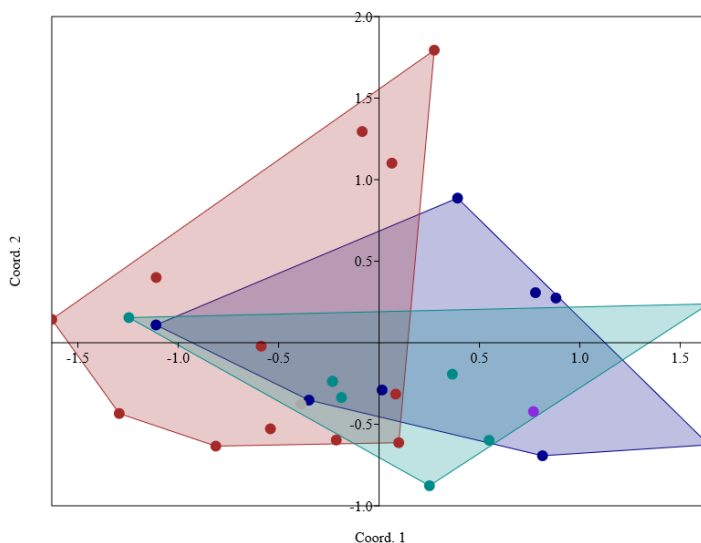


Fig. 2. Principal coordinates analysis of the European bison's subpopulations: Pop1 — blue color, Pop2 — brown color, Pop3 — turquoise color, Pop4 — gray color, Pop5 — purple color.

Рис. 2. Аналіз головних координат для субпопуляцій зубра: Pop1 — синій колір, Pop2 — коричневий колір, Pop3 — бірюзовий колір, Pop4 — сірий колір, Pop5 — фіолетовий колір.

Some alleles are not present in the Polish but exist in Belarusian one, which is explained by the possible presence of alleles of the Lowland-Caucasian line in the Belarusian population of the European bison (Tokarska *et al.* 2015). These alleles can exist in the Belarusian population, as they could come directly from 18 ancestors from the Prioksko-Terrasny breeding center (Bunevich *et al.* 2006), where the introgressive hybridization of two lines probably occurred (Tokarska *et al.* 2015). As a result, in this case, the potential presence of additional alleles in the Belarusian population could explain the increase in the value of observed and expected heterozygosity compared to the purebred line of the Lowland European bison.

Our study results show that the average number of alleles in *B. bonasus* from Belarus is relatively low ($N_a = 2.18$). In total, the European bison have from 2 to 4 microsatellite alleles for different loci and usually, their number does not exceed three (Luenser *et al.* 2005; Tokarska *et al.* 2011; Tokarska *et al.* 2015). As soon as the number of alleles drops to two, the expected heterozygosity does not exceed 0.5. According to microsatellite data, the overall average heterozygosity for the population of the European bison is relatively low ($H_e = 0.31$; Tokarska *et al.* 2009). The Belarusian population heterozygosity is slightly higher than the average ($H_e = 0.317$), but this still indicates its relatively low genetic variability. The expected heterozygosity for the Belarusian subpopulation from NP “Belovezhskaya Pushcha” for 11 microsatellite loci (10 of which were the same as in the present study) was reported as noticeably lower ($H_e = 0.277$; Kostyunina *et al.* 2020) compared to the value of this indicator obtained for the same population in our study ($H_e = 0.374$). It may be due to the higher sample size in the previous study than in the current one ($n = 42$ and $n = 8$, respectively).

Given the history of the formation of the entire free-living Belarusian population of European bison, it is expected that the indicators of genetic diversity will be low and will not vary significantly in different subpopulations. The overall low genetic differentiation of the European bison populations has been observed before (Burzyńska *et al.* 1999; Luenser *et al.* 2005; Radwan *et al.* 2007) and it is related to the history of the species that passed through a few genetic bottlenecks and, subsequently, been returned to nature from a limited number of founder individuals (Pucek *et al.* 2004; Wójcik *et al.* 2009). In this regard, it is assumed that the Belarusian population was subjected to inbreeding, which is confirmed by the analysis of the pedigrees of the founding individuals (Kobryńczuk 1985; Pucek *et al.* 2004).

Other studies of the European bison showed that the inbreeding coefficient (F_{is}) based on microsatellite data indicates a deviation from panmixia during the study period (Tokarska *et al.* 2009). The indicators of this coefficient for subpopulations in this study were negative, which indicates that mating does not occur with the closest relatives within the subpopulations.

Genetic analysis of the European bison from Belarus did not reveal significant differences between subpopulations from the NP “Belovezhskaya Pushcha”, from the Osipovichi district and the NP “Pripyatsky”. Our results indicate a low genetic differentiation of the whole Belarusian population, which is comparable to previous studies of this species.

Overall, it should be noted that the genetic certification of Belarusian subpopulations of the European bison requires more extensive and detailed research concentrated on the identification of genetic diversity to ensure the beneficial control of gene flow and to register a potential correlation of unfavorable gene variants with possible inbreeding depression. These attempts are necessary to lay the groundwork for the management and protection of the European bison in Belarus.

Acknowledgments

The authors would like to thank our colleagues from the Laboratory of the population ecology of terrestrial vertebrates and bioresource management of SSPA “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources”, the National Park “Belovezhskaya Pushcha”, the National Park “Pripyatsky” and SEI “Berezinsky Biosphere Reserve” for providing and transferring samples of the *Bison bonasus*. We also thank the anonymous referees for their important comments.

References

- Babik, W., A. Kawalko, J. M. Wójcik, J. Radwan. 2012. Low Major Histocompatibility Complex Class I (MHC I) Variation in the European Bison (*Bison bonasus*). *Journal of Heredity*, **103** (3): 349–359. [CrossRef](#)
- Bunevich, A. N., M. Krasnińska, K. Daleszczyk. 2006. Creation and growth of the free-ranging population of Lowland European bison, *Bison bonasus bonasus* (L.) in the Belarusian part of Białowieża Forest. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, **25**: 101–118.
- Burzyńska, B., W. Olech, J. Topczewski. 1999. Bisoniana 119. Phylogeny and genetic variation of the European bison *Bison bonasus* based on mitochondrial DNA D-loop sequences. *Acta Theriologica*, **44**: 253–262. [CrossRef](#)
- Burzyńska, B., J. Topczewski. 2009. Genotyping of *Bison bonasus* K-casein gene following DNA sequence amplification. *Animal Genetics*, **26** (5): 335–336. [CrossRef](#)
- Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (Ed.). 2011. *Molecular genetic characterization of animal genetic resources*, FAO animal production and health guidelines. Commission on Genetic resources for Food and Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1–85.
- Cornuet, J. M., G. Luikart. 1996. Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. *Genetics*, **144** (4): 2001–2014. [CrossRef](#)
- Excoffier, L., G. Laval, S. Schneider. 2007. Arlequin (version 3.0): an integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online*, **1**: 47–50. [CrossRef](#)
- Gębczyński, M., K. Tomaszewska-Guszkiewicz. 1987. Genetic variability in the European bison. *Biochemical Systematics and Ecology*, **15**: 285–288. [CrossRef](#)
- Gralak, B., M. Krasnińska, C. Niemczewski, Z. A. Krasniński, M. Żurkowski. 2004. Polymorphism of bovine microsatellite DNA sequences in the lowland European bison. *Acta Theriologica*, **49** (4): 449–456. [CrossRef](#)
- Hammer, Ø., D. A. T. Harper, P. D. Ryan. 2001. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, **4** (1): 9.
- Hartl, G. B., Z. Pucek. 1994. Genetic depletion in the European bison (*Bison bonasus*) and the significance of electrophoretic heterozygosity for conservation. *Conservation Biology*, **8**(1): 167–174. [CrossRef](#)
- Keenan, K., P. McGinnity, T. F. Cross, W. W. Crozier, P. A. Prodahl. 2013. Diversity: An R package for the estimation and exploration of population genetics parameters and their associated errors. *Methods in Ecology and Evolution*, **4** (8): 782–788. [CrossRef](#)
- Kobryńczuk, F. 1985. The influence of inbreeding on the shape and size of the skeleton of the European bison. *Acta Theriologica*, **30** (25): 379–422. [CrossRef](#)
- Kostyunina, O. V., M. E. Mikhailova, A. V. Dotsev, I. I. Zemlyanko, V. V. Volkova, M. S. Fornara, N. A. Akopyan, A. S. Kramarenko, I. M. Okhlopov, P. V. Aksenova, E. L. Tsibizova, R. A. Mnatsekanov, N. A. Zinovieva. 2020. Comparative genetic characteristics of the Russian and Belarusian populations of wisent (*Bison bonasus*), North American Bison (*Bison bison*) and cattle (*Bos taurus*). *Cytology and Genetics*, **54** (2): 116–123. [CrossRef](#)
- Lopieńska, M., Z. Nowak, K. M. Charon, W. Olech. 2003. Assessment of the polymorphism at a selected region of the MHC in two genetic lineages of the European bison (*Bison bonasus* L.). *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, **68**: 17–24.
- Luenser, K., J. Fickel, A. Lehnen, S. Speck, A. Ludwig. 2005. Low level of genetic variability in European bison (*Bison bonasus*) from the Białowieża National Park in Poland. *European Journal of Wildlife Research*, **51** (2): 84–87. [CrossRef](#)
- Mikhailova, M. Ye., Yu. V. Voytyukhovskaya. 2014. Evaluation of genetic structure of European bison (*Bison bonasus* L.) by a single nucleotide polymorphism genes DRB3 and DQB of major histocompatibility complex (MHC). *Molecular and Applied Genetics: Proceedings*, **18**: 70–76.
- Mikhailova, M. E., Y. V. Medvedeva. 2013. Comparison of allele rates in microsatellite loci of the Belarusian and Polish population of European bison (*Bison bonasus*). *Vestsi Natsyanyal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, **2**: 47–52.
- Olech, W. 2003. *Wpływ inbrodu osobniczego i inbrodu matki na przeżywalność cieląt żubra (Bison bonasus)*. Wydawn. SGGW, Warszawa.
- Olech, W. 2007. European Bison. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Online: <https://bit.ly/3oxbtvt>
- Oleński, K., D. M. Hering, M. Tokarska, L. Iacolina, A. V. Stronen, C. Pertoldi, S. Kamiński. 2020. A refined genome-wide association study of posthitis in lowland Białowieża population of the European bison (*Bison bonasus*). *European Journal of Wildlife Research*, **66** (1): 4. [CrossRef](#)
- Peakall, R., P. E. Smouse. 2012. GenA1Ex 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research — an update. *Bioinformatics*, **28** (19): 2537–2539. [CrossRef](#)
- Peakall, R., P. E. Smouse. 2006. genalex 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*, **6** (1): 288–295. [CrossRef](#)
- Pertoldi, C., M. Tokarska, J. M. Wójcik, D. Demontis, V. Loeschcke, V. R. Gregersen, D. Coltman, G. A. Wilson, E. Randi, M. M. Hansen, C. Bendixen. 2009. Depauperate genetic variability detected in the American and European bison using genomic techniques. *Biology Direct*, **4** (1): 48. [CrossRef](#)
- Pucek, Z., IUCN/SSC Bison Specialist Group, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Eds). 2004. *European bison: status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland; Cambridge, 1–54.
- Raczyński, J., M. Bolbot. 2019. *European bison pedigree book 2019*. Logo-Art, Białowieża, Poland, 1–82.
- Radwan, J., A. Kawalko, J. M. Wójcik, W. Babik. 2007. MHC-DRB3 variation in a free-living population of the European bison, *Bison bonasus*. *Molecular Ecology*, **16** (3): 531–540. [CrossRef](#)
- Raymond, M., F. Rousset. 1995. Genepop (Version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity*, **86** (3): 248–249. [CrossRef](#)
- Rousset, F. 2008. Genepop'007: a complete re-implementation of the genepop software for Windows and Linux. *Molecular Ecology Resources*, **8** (1): 103–106. [CrossRef](#)
- Selkoe, K. A., R. J. Toonen. 2006. Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and evaluating microsatellite markers. *Ecology Letters*, **9** (5): 615–629. [CrossRef](#)
- Sewalem, A., G. J. Kistemaker, F. Miglior, B. J. Van Doormaal. 2006. Analysis of inbreeding and its relationship with functional longevity in Canadian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, **89** (6): 2210–2216. [CrossRef](#)
- Shakun, V. V. 2019. European bison (*Bison bonasus*) in Belarus: current state and prospects for the conservation. In: *Conservation Problems of the European Bison Bison Bonasus*. Presented at the International Scientific Conference “Problems of Conservation of European Bison (*Bison bonasus*)”, September 24–26, Minsk, Belarus, Minsk, 78–84.
- Sipko, T. P., G. S. Rautian, I. G. Udina, S. V. Ukhanov, Z. I. Berendiaeva. 1995. Blood group polymorphism in bison

- (*Bison bonasus*). *Genetika*, **31** (1): 93–100. (In Russian)
- Sipko, T. P., I. G. Udina, I. N. Badagueva, G. E. Sulimova. 1994. Comparative characteristics of DNA polymorphism of the kappa-casein gene in representatives of the family Bovidae. *Genetika*, **30** (2): 225–229.
- Tokarska, M., A. N. Bunevich, D. Demontis, T. Sipko, K. Perzanowski, G. Baryshnikov, R. Kowalczyk, Y. Voitukhovskaya, J. M. Wójcik, B. Marczuk, I. Ruczyńska, C. Pertoldi. 2015. Genes of the extinct Caucasian bison still roam the Białowieża Forest and are the source of genetic discrepancies between Polish and Belarusian populations of the European bison, *Bison bonasus*: Caucasian Genes in the Białowieża Forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, **114** (4): 752–763. [CrossRef](#)
- Tokarska, M., A. Kawałko, J. M. Wójcik, C. Pertoldi. 2009. Genetic variability in the European bison (*Bison bonasus*) population from Białowieża forest over 50 years. *Biological Journal of the Linnean Society*, **97** (4): 801–809. [CrossRef](#)
- Tokarska, M., C. Pertoldi, R. Kowalczyk, K. Perzanowski. 2011. Genetic status of the European bison *Bison bonasus* after extinction in the wild and subsequent recovery: European bison conservation genetics. *Mammal Review*, **41** (2): 151–162. [CrossRef](#)
- Udina, I. G., S. S. Sokolova, T. P. Sipko, G. E. Sulimova. 1994. Comparative characteristics of DNA polymorphism for major histocompatibility complex loci DQB and DRB in representatives of the Bovidae family. *Genetika*, **30** (3): 356–360. (In Russian)
- Wójcik, J. M., A. Kawałko, M. Tokarska, M. Jaarola, P. Valenback, C. Pertoldi. 2009. Post-bottleneck mtDNA diversity in a free-living population of European bison: implications for conservation. *Journal of Zoology*, **277** (1): 81–87. [CrossRef](#)

VARIATION OF CRANIOMETRICAL CHARACTERS IN AN ARTIFICIAL POPULATION OF *CERVUS NIPPON* FROM ASKANIA-NOVA, UKRAINE

Viktoriya Smagol¹, Vitaliy Smagol²

¹ National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

² Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Variation of craniometrical characters in an artificial population of *Cervus nippon* from Askania-Nova, Ukraine. — V. Smagol, V. Smagol. — Craniometrical characters of adult sika deer from an artificial population, which was created by import of animals from a natural population from the Primorsky Krai of Russia, are analysed. It was revealed that the mean value of variation (by 11 characters) of skulls of sika deer is 3.56 ± 0.35 in males and 3.89 ± 0.33 in females. Males are significantly larger than females ($p < 0.001$) by all characters. The study of craniometrical characters of the sika deer using principal component analysis showed that 93.3 % of total variance is described by the first principal component (PC1). The highest, though quite equal, factor loadings on PC1 have characters of length (full length, condylobasal length, basic length). Study results suggest that sex-related differences in *C. nippon* by craniometrical characters are expressed by general linear dimensions and by proportions of the skull. The correlation matrix of craniometrical characters of adult sika deer from the Askanian subpopulation shows a relatively weak dependence between different parameters. It was established that the coefficient of correlation in most pairs of characters varies from 0.02 to 0.96 in males and from 0.01 to 0.97 in females. The highest coefficients of correlation in both males and females ($r = 0.96$ and $r = 0.97$, respectively) are revealed between the condylobasal and basal lengths of the skull. Correlations between cranial indices are significantly lower compared to craniometrical characters. The highest coefficient of correlation in both males and females has the variation of the index of mastoid width in relation to the relative largest skull width ($r = 0.72$). Skulls of sika deer from the Askanian subpopulation (of both males and females) have significantly larger dimensions compared to those in animals from the natural population from the Primorsky Krai.

Key words: sika deer, subpopulation, craniometrical characters, artificial isolation, Askania-Nova Reserve.

Correspondence to: Viktoriya Smagol; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine; 15 Bohdan Khmelnytsky St, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: smagol19750@ukr.net; orcid: 0000-0002-2354-4348

Submitted: 07.11.2019. Revised: 26.04.2020. Accepted: 30.06.2020.

Introduction

The sika deer (*Cervus nippon hortulorum* Temm.) is a valuable decorative and game species (Bromley 1981; Igratova *et al.* 2005), which is bred in game husbandries, suburban parks, and specialised farms (Lowe *et al.* 1975; Ratcliffe 1987; Aramilev 2009; Bartoš 2009). Its high productivity, ecological plasticity, and original look contributed to the fact that this member of the family of cervids (Cervidae) became one of the most widespread introduced species in the world (Pérez-Espona *et al.* 2009; Carden *et al.* 2011).

New climatic conditions, food, and keeping conditions affect the morphology and function of various organs, behaviour, and, eventually, the existence of the species under such new conditions (Gulay 2006; Domnich *et al.* 2014; Oliger 2016). Acclimatisation of the sika deer in temperate latitudes, its cultivation in game husbandries, high aesthetic and economic significance of this species are well studied and widely discussed in the literature (Prysiashniuk 1981a-b; Korchagin 2011). Nevertheless, this species is rare in the fauna of Ukraine and features of its biology, particularly in conditions of open habitats, practically have not been studied here.

Most of the studies on the sika deer's biology were conducted in forest habitats, which are common for this species, with the respective trophic base (Mirolubov *et al.* 1948; Prysiashniuk 1981a-b; Sokolov 1992; Cook *et al.* 1999; Swanson *et al.* 2009). Living conditions of the sika deer in the Askania-Nova Reserve significantly differ by both keeping approaches and climatic and trophic characteristics of the region. The sika deer have been kept in Askania-Nova since 1956 in

isolated conditions. The experience of many decades showed that untraditional conditions, such as open habitat, low humidity, absence of deciduous woody fodder, are not extreme for this species and it has acclimatised quite successfully to conditions of the dry fescue-feather grass steppe.

The aim of the present work is to study the variation of craniometrical characters of the sika deer from the Askanian semi-free subpopulation that have been kept in living conditions uncommon for the species.

Material and Methods

Measurements of 43 skulls of adult sika deer from the Askanian subpopulation were taken. The skulls were passed to “The Nature of Taurica” museum of the Askania-Nova Biosphere Reserve in 2010–2017.

Skull measurement were taken following the standartised scheme (Zagorodniuk 2002). The age of animals was determined according to Miroljubov *et al.* 1948. All measurement were taken by calliper with an accuracy of 0.1 mm. The following characters were analysed (Fig. 1): *MCL*, maximum skull length; *CBL*, condylobasal length; *BCL*, basic skull length, *ROL*, rostral length; *NAL*, nasal bones length; *DBM*, upper tooth row length; *PLL*, palatine length; *MCB*, maximum skull width; *ZYG*, zygomatic width; *IOR*, interorbital constriction width; and *CRB*, braincase width.

To a more comprehensive characterisation of craniometrical parameters of the sika deer, four indices (interrelations) were calculated:

- index of the relative length of the upper tooth row ($RDBM = DBM / BCL * 100$);
- index of the relative maximum skull width ($RMCB = MCB / BCL * 100$);
- index of the relative interorbital constriction width ($RIOR = IOR / ZYG * 100$);
- index of the relative mastoid width ($RZYG = ZYG / BCL * 100$).

The variation of the 11 craniometrical characters was studied by methods of descriptive and multivariate statistics using Statistica v.10 and PAST v.3. Missing data were replaced by regression imputation.

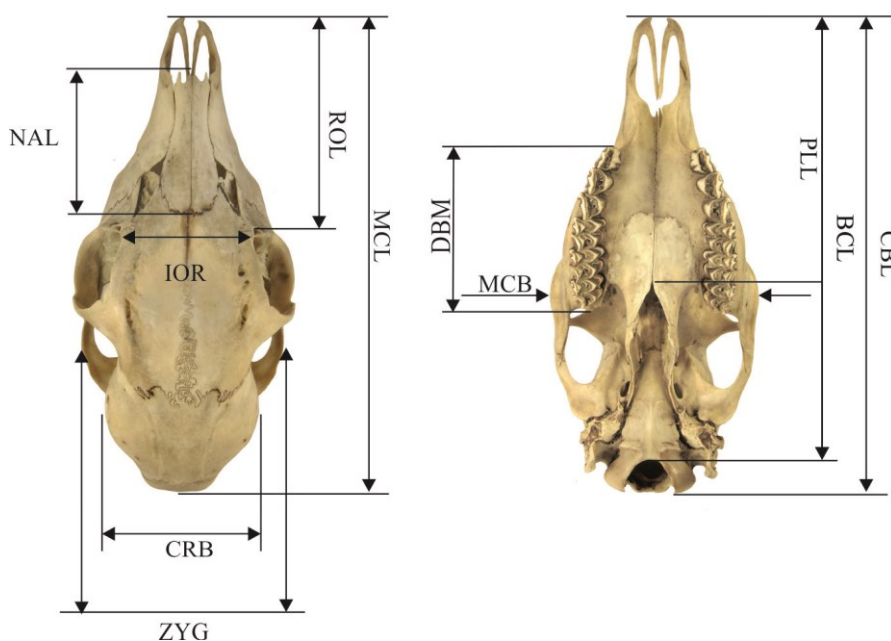


Fig. 1. The scheme of skull measurements in ungulates on the example of *Capreolus capreolus* (after Zagorodniuk 2002 with modifications).

Рис. 1. Схема вимірів черепа копитного на прикладі *Capreolus capreolus* (за: Загороднюк 2002 зі змінами).

Results and Discussion

The variation of craniometrical characters in the studied sample is shown in Table 1.

Table 1. Craniometrical characters of adult sika deer from the Askanian subpopulation, mm

Таблиця 1. Краніометричні показники дорослих оленів плямистих асканійської субпопуляції, мм

Characters	Males				Females			
	n	Mean $\pm$ SE	Min – Max	CV, %	n	Mean $\pm$ SE	Min – Max	CV, %
MCL	23	331.0 $\pm$ 1.95	315–352	2.82	20	295.7 $\pm$ 2.35	266–314	3.54
CBL	22	315.8 $\pm$ 1.61	301–331	2.39	20	284.0 $\pm$ 1.65	270–298	2.59
BCL	22	297.3 $\pm$ 1.72	282.5–314	2.72	20	265.4 $\pm$ 1.55	251.1–279	2.60
MCB	23	148.3 $\pm$ 0.77	143–158	2.48	20	122.3 $\pm$ 1.14	111–130	4.18
ZYG	22	134.5 $\pm$ 0.87	129–143.5	3.03	18	120.7 $\pm$ 0.95	111–129	3.34
IOR	23	99.9 $\pm$ 0.81	91–108	3.91	20	80.2 $\pm$ 0.79	72–86	4.44
ROL	23	184.3 $\pm$ 1.49	172–200	3.88	20	162.4 $\pm$ 1.21	155–174.5	3.35
NAL	23	115.7 $\pm$ 1.55	103–129	6.42	20	101.1 $\pm$ 1.34	92–110.5	5.94
DBM	23	90.2 $\pm$ 0.86	82.5–98.2	4.58	20	87.4 $\pm$ 1.10	78–97	5.64
CRB	22	84.9 $\pm$ 0.64	79–92	3.52	20	78.6 $\pm$ 0.69	75–87	3.96
PLL	23	186.1 $\pm$ 1.32	175–196	3.40	20	171.8 $\pm$ 1.26	161.2–181.5	3.27

Variation of characters

The analysis of craniometrical characters of sika deer revealed that nasal bones length (NAL) has the highest value of variation (CV) in both males and females. The mean value of variation by the 11 cranial characters is 3.56 ± 0.35 in males and 3.89 ± 0.33 in females.

The study of craniometrical characters by principal component analysis showed that 92.3 % of variance is described by the first principal component (PC1). The highest, though quite even, factor loadings on PC1 have characters of skull length (full length, condylobasal length, and basic length). The second principal component (PC2) describes 2.8 % of variance. The highest loadings on PC2 have such characters as maximum skull width, interorbital constriction width, and nasal bones length (Table 2). Results imply that sex-related differences in *C. nippon* by craniometrical characters are expressed by general linear dimensions and by proportions of the skull (Fig. 2).

Correlation between the characters

The correlation matrix of craniometrical characters of adult sika deer from the Askanian subpopulation shows a relatively weak dependence between different characters (Table 3). It was revealed that the correlation coefficient in most pairs of characters varies from 0.02 to 0.96 in males and from 0.01 to 0.97 in females.

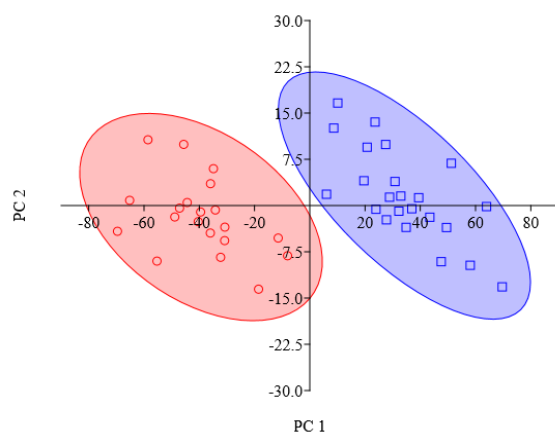


Fig. 2. Distribution of females (○) and males (□) of *Cervus nippon* in the space of the first two principal components based on craniometrical characters.

Рис. 2. Розподіл самок (○) і самців (□) *Cervus nippon* у просторі першої і другої головних компонент за краніометричними ознаками.

Table 2. Factor loadings of craniometrical characters of the sika deer on the first two principal components

Таблиця 2. Факторні навантаження краніометричних ознак оленя плямистого на перші дві головні компоненти

Character	PC 1	PC 2	Character	PC 1	PC 2
MCL	0.491	-0.308	ROL	0.307	-0.229
CBL	0.426	-0.033	NAL	0.215	-0.410
BCL	0.432	-0.002	DBM	0.035	0.048
MCB	0.323	0.577	CRB	0.083	-0.011
ZYG	0.180	0.319	PLL	0.212	-0.162
IOR	0.245	0.470	% of total variance	92.3 %	2.8 %

The highest values of the correlation coefficient in both males and females was revealed between CBL and BCL (respectively, $r = 0.96$ and $r = 0.97$), CBL and PLL ($r = 0.92$ and $r = 0.90$), ROL and BCL ($r = 0.88$ and $r = 0.84$), and ROL and CBL ($r = 0.87$ and $r = 0.80$). These parameters suggest the relatively highly dependent variation of these characters. Less correlated are the variation of such characters in both males and females as MCB and MCL (respectively, $r = 0.39$ and $r = 0.38$), MCB and DBM ($r = 0.26$ and $r = 0.11$), MCB and CRB ($r = 0.24$ and $r = 0.10$). Noteworthy that correlations between MCB and IOR, and MCB and ZYG are considerably higher in females than in males.

In addition, cranial proportions of adult sika deer from the Askanian subpopulation were also analysed (Table 4). It was revealed that the maximum value of variation among cranial proportions (CV) has RDBM in both males and females. The mean value of variation by the four indices of cranial proportions is 3.10 ± 0.26 in males and 2.81 ± 0.96 in females.

Table 3. Correlation of craniometrical characters of adult males (upper right corner) and females (lower left corner) of the sika deer from the Askanian subpopulation ($p < 0.05$)Таблиця 3. Кореляція краніологічних показників черепів дорослих самців оленів плямистих асканійської субпопуляції (верхній правий кут) та самок (нижній лівий кут) ($p < 0.05$)

Characters	MCL	CBL	BCL	MCB	ZYG	IOR	ROL	NAL	DBM	CRB	PLL
MCL	1	0.90	0.92	0.38	0.44	0.39	0.71	0.77	0.22	0.59	0.84
CBL	0.75	1	0.96	0.45	0.44	0.44	0.87	0.69	0.35	0.52	0.92
BCL	0.71	0.97	1	0.44	0.38	0.44	0.88	0.67	0.35	0.45	0.88
MCB	0.54	0.65	0.64	1	0.69	0.63	0.41	0.33	0.26	0.24	0.27
ZYG	0.55	0.52	0.46	0.82	1	0.53	0.39	0.39	0.10	0.44	0.34
IOR	0.38	0.58	0.57	0.89	0.71	1	0.32	0.07	0.02	0.32	0.46
ROL	0.69	0.80	0.84	0.41	0.32	0.37	1	0.81	0.23	0.50	0.79
NAL	0.67	0.65	0.55	0.43	0.35	0.39	0.54	1	0.05	0.47	0.52
DBM	0.13	0.28	0.37	0.11	0.01	0.13	0.14	0.07	1	0.02	0.29
CRB	0.21	0.14	0.11	0.10	0.13	0.01	0.09	0.14	0.26	1	0.39
PLL	0.65	0.90	0.89	0.59	0.41	0.56	0.88	0.41	0.22	0.15	1

Table 4. Proportions of skulls of adult sika deer from the Askanian subpopulation

Таблиця 4. Пропорції черепів дорослих оленів плямистих асканійської субпопуляції

Proportion	Males (n = 22)			Females (n = 18)		
	Mean $\pm$ SE	SD	CV	Mean $\pm$ SE	SD	CV
RDBM	30.3 ± 0.26	1.12	3.69	32.9 ± 0.39	1.73	5.25
RMCB	50.0 ± 0.29	1.26	2.52	46.1 ± 0.33	1.50	3.25
RIOR	67.5 ± 0.42	1.90	2.81	65.6 ± 0.30	1.33	2.03
RZYG	45.3 ± 0.36	1.53	3.37	45.4 ± 0.33	1.40	0.72

Table 5. Correlation between cranial indices of adult sika deer from the Askanian subpopulation ($p < 0.05$): males in the upper right corner ($n = 18$), females in the lower left corner ($n = 22$)

Таблиця 5. Взаємозв'язок краніальних індексів у дорослих оленів плямистих асканійської субпопуляції ($p < 0,05$): самки у верхньому трикутнику ($n = 18$), самці у нижньому ($n = 22$)

Proportion index	RDBM	RMCB	RIOR	RZYG
RDBM	1	-0.19	0.11	-0.03
RMCB	0.22	1	-0.08	0.72
RIOR	-0.19	-0.16	1	-0.06
RZYG	0.13	0.72	-0.07	1

Table 6. Comparison between craniometrical characters of the sika deer from the Askanian subpopulation and the natural population from Primorsky Krai, Russia.

Таблиця 6. Результати міжпопуляційного порівняння асканійської субпопуляції та приморської природної популяції оленя плямистого

Characters	Males					Females				
	Artificial subpopulation from Askania-Nova		Natural population from Primorsky Krai***		t	Artificial subpopulation from Askania-Nova		Natural population from Primorsky Krai***		t
	n	Mean $\pm$ SE	n	Mean $\pm$ SE		n	Mean $\pm$ SE	n	Mean $\pm$ SE	
MCL	23	331.0 $\pm$ 1.95	93	305.6 $\pm$ 1.62	10.14**	20	295.7 $\pm$ 2.35	175	281.9 $\pm$ 0.69	5.61**
CBL	22	315.8 $\pm$ 1.61	95	291.8 $\pm$ 1.58	10.53**	20	284.0 $\pm$ 1.65	174	270.4 $\pm$ 0.67	7.65**
BCL	22	297.3 $\pm$ 1.72	95	273 $\pm$ 1.54	10.49**	20	265.4 $\pm$ 1.55	173	251 $\pm$ 0.68	8.55**
MCB	23	148.3 $\pm$ 0.77	105	136.9 $\pm$ 0.86	9.76**	20	122.3 $\pm$ 1.14	180	117.2 $\pm$ 0.32	4.22**
ZYG	22	134.5 $\pm$ 0.87	104	128.8 $\pm$ 0.85	4.70**	18	120.7 $\pm$ 0.95	180	114.1 $\pm$ 0.38	4.42**
ROL	23	184.3 $\pm$ 1.49	42	164.5 $\pm$ 1.92	8.17**	20	162.4 $\pm$ 1.21	96	155.1 $\pm$ 0.73	5.14**
NAL	23	115.7 $\pm$ 1.55	105	106.7 $\pm$ 0.87	4.97**	20	101.2 $\pm$ 1.34	180	96.7 $\pm$ 0.54	3.07*
DBM	23	90.2 $\pm$ 0.86	107	87.4 $\pm$ 0.44	3.16*	20	87.5 $\pm$ 1.10	181	82.4 $\pm$ 0.28	4.35**
CRB	22	84.9 $\pm$ 0.64	106	82.4 $\pm$ 0.43	3.15*	20	78.6 $\pm$ 0.69	179	75.9 $\pm$ 0.25	3.58**

Level of significance: * $p < 0.01$, ** $p < 0.001$; *** after Sheremetyev *et al.* 2004.

The correlations between cranial indices are significantly lower compared to craniometrical characters. Correlation coefficients between cranial indices of adult sika deer from the Askanian subpopulation ($p < 0.05$) are shown in Table 5.

The highest correlation coefficient among cranial indices is between RZYG and RMCB ($r = 0.72$) in both males and females. The least correlated indices in males are RIOR and RZYG ($r = -0.07$), whereas in females the least correlated are RZYG and RDBM ($r = -0.03$).

In order to reveal any craniological specifics, we compared the studied characters of adult sika deer from the Askanian subpopulation with those of deer from the native population from the Primorsky Krai, Russia (Sheremetyev *et al.* 2004). The analysis revealed significant differences between animals from these two populations (Table 6).

Thus, adult sika deer from the Askanian subpopulation are larger by all of the studied craniometrical characters than the animals from the natural population from the Primorsky Krai. In particular, the following characters are larger in males and females, respectively: MCL by 8.3 % and 4.9 %, CBL by 8.2 % and 5.0 %, BCL by 8.9 % and 5.7 %, MCB by 8.3 % and 4.3 %, ZYG by 4.4 % and 5.8 %, ROL by 12.0 % and 4.7 %, and NAL by 8.5 % and 4.6 %.

Conclusions

The maximum value of variation (CV) among cranial dimensions of sika deer from the Askanian subpopulation has nasal bones length in both males and females. The mean value of variation by the 11 characters analysed is 3.56 ± 0.35 in males and 3.89 ± 0.33 in females.

Males are significantly ($p < 0.001$) larger than females by all of the craniometrical characters.

Correlations between cranial indices are considerably lower than between craniometrical characters.

Adult sika deer from the Askanian subpopulation are larger than deer from the native population from the Primorsky Krai, Russia, by all of the craniometrical characters.

Acknowledgements

We would like to thank I. Zagorodniuk (NMNH NAS of Ukraine) for the helpful discussions regarding the topic of this article and his constant and important support. Our special thanks to Z. Barkaszi (NMNH NAS of Ukraine) for his help with the preparation of the manuscript, as well as to D. Ivanov (NMNH NAS of Ukraine) for helping to prepare the scheme of measurements.

References

- Aramilev, V. V. 2009. Sika deer in Russia. *Sika Deer*. Springer, Tokyo, 475–499. [CrossRef](#)
- Bartoš, L. 2009. Sika deer in continental Europe. *Sika Deer*. Springer, Tokyo, 573–594. [CrossRef](#)
- Bromley, G. F. 1981. The sika deer (*Cervus nippon* Temminck, 1838) in the Primorsky Krai (former and current state of population). In: *Rare and Threatened Terrestrial Animals of the Far East of the USSR*. Vladivostok, 93–103. (In Russian)
- Carden, R. F. *et al.* 2011. Distribution and range expansion of deer in Ireland. *Mammal Review*, **41** (4): 313–325. [CrossRef](#)
- Cook, C. E., Y. Wang, G. A. Sensabaugh. 1999. Mitochondrial control region and cytochrome b phylogeny of sika deer (*Cervus nippon*) and report of tandem repeats in the control region. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **12** (1): 47–56. [CrossRef](#)
- Domnich, A. V., S. G. Okhrimenko, I. M. Svidunovich. 2014. Current state of population and ecological features of cervids under conditions of free existence within the industrial city of Zaporizhia (on Khortytsia Island). *Visnyk of Zaporizhia National University. Biological Sciences*, **1**: 47–59. (In Ukrainian)
- Gulay, V. 2006. Classification of animals by the level of their adaptation to anthropogenic transformation of the environment. In: I. Zagorodniuk (Ed.). *Fauna in Anthropogenic Environments*. Luhansk, 14–17. (In Ukrainian)
- Igratova, N. K., N. A. Chaus, V. V. Gaponov, A. Yu. Konykov. 2005. Stability of ecosystems in reserves and game husbandries if the southwest of the Primorsky Krai. *Investigated in Russia (Electronic Journal)*, No. 5283. (In Russian)
- Korchagin, N. I. 2011. Fauna of the Mordovian State Reserve. *Trudy of P. G. Smidovich Mordovian State Nature Reserve*, **8**: 34–55. (In Russian)
- Lowe, V. P. W., A. S. Gardiner. 1975. Hybridization between red deer (*Cervus elaphus*) and sika deer (*Cervus nippon*) with particular reference to stocks in NW England. *Journal of Zoology*, **177** (4): 553–566. [CrossRef](#)
- Mirolyubov, I. I., L. P. Ryashchenko. 1948. *The Sika Deer*. Promozdata, Vladivostok, 1–116. (In Russian)
- Oliger, I. M. 2016. Parasitofauna of acclimatised ungulates in the Mordovian State Reserve, 1941. *Trudy of P. G. Smidovich Mordovian State Nature Reserve*, **16**: 34–41. (In Russian)
- Pérez-Espona, S., J. M. Pemberton, R. Putman. 2009. Red and sika deer in the British Isles, current management issues and management policy. *Mammalian Biology*, **74** (4): 247–262. [CrossRef](#)
- Prysiazniuk, V. E. 1981a. Morphometric characteristics of the aborigine sika deer of Primorye. *Zoologicheskii Zhurnal*, **60** (12): 1817–1829. (In Russian)
- Prysiazniuk, V. E. 1981b. Principles and issues of conservation and restoration of the wild sika deer in the Primorsky Krai. In: *Rare and Threatened Terrestrial Animals of the Far East of the USSR*. Vladivostok, 149–152. (In Russian)
- Ratcliffe, P. R. 1987. Distribution and current status of sika deer, *Cervus nippon*, in Great Britain. *Mammal Review*, **17** (1): 39–58. [CrossRef](#)
- Sheremetyev I. S., G. P. Salkina, A. S. Bogachev. 2004. Variation of craniometrical characters of the Ussuri sika deer (*Cervus nippon hortulorum*, Artiodactyla, Cervidae) of Primorye. *Zoologicheskii Zhurnal*, **83** (12): 1499–1507. (In Russian)
- Sokolov, V. E. 1992. The European and Siberian Roe Deer: Systematics, Ecology, Behaviour, Rational Use, and Conservation. Nauka, Moscow, 1–399. (In Russian)
- Swanson, G. M., R. Putman. 2009. Sika deer in the British Isles. *Sika Deer*. Springer, Tokyo, 595–614. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. V. 2002. Allopecies of the roe deer (*Capreolus*): the nature of their differences and status of populations in Ukraine. *Visnyk of Luhansk State Pedagogical University. Biological Sciences*, No. 1 (45): 206–222. (In Ukrainian)

HARES AND RABBITS (LEPORIDAE) IN COLLECTION OF THE ŠARIŠ MUSEUM, BARDEJOV (SLOVAKIA)

Alexander Csanády

University of Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences (Prešov, Slovakia)

Hares and rabbits (Leporidae) in collection of the Šariš Museum, Bardejov (Slovakia). — A. Csanády. — The Natural History Department of the Šariš Museum, Bardejov, Slovakia, was established in 1956 by PhMr. Tibor Weisz. The mammal collection consists of more than 5 000 specimens of 67 mammal species of the Slovakian fauna. The museum mostly represents the fauna of north-eastern Slovakia, i.e. the transition area between the Eastern and Western Carpathians and adjacent to the northernmost part of the Pannonian Basin. In the paper, data are presented on hare and rabbit specimens deposited in the collection of the Šariš Museum in Bardejov (SMB), Slovakia. In total, data were evaluated on 27 specimens of the brown hare (*Lepus europaeus*) from twelve sites of Slovakia (n = 19), one site of Czech Silesia (n = 1), and from unknown localities (n = 7). Individuals were acquired in 1958–1971, but mainly in 1965–1966 (n = 19, 70.4 %). Among them, one specimen had signs of „albinism“ and was collected from Zlaté village. The collection also includes a skull of a brown hare with anomalous dentition. Similarly, two skulls of the mountain hare (*Lepus timidus*) obtained from the Danish preparator N. H. Gustaffson were evaluated. Three rabbit specimens were also found in the collection, including two skulls of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and a skin-mount and skull of a domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus* forma *domestica*). The collection contains 20 adult specimens (15 males and 5 females) with body size values recorded in the protocol cards. Mammalogical collections in the Šariš Museum in Bardejov represent an outstanding scientific time capsule. All stored specimens in this particular and other similar collections, including those in local museums, will largely be needed and used as datasets by ecologists and conservationists in the future. It is necessary to preserve the collections, to computerise and digitise their inventories and the wealth of information they represent. At present, most of these data are not accessible electronically or online. Therefore, such collections, including that in Bardejov, must be sustained for a long term, which will require increased funding for their physical and scientific preservation.

Key words: hares, rabbits, faunal data, Slovakia, natural history collections.

Correspondence to: A. Csanády; University of Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences; 17 novembra St. 1, SK-08116 Prešov, Slovakia; e-mail: alexander.canady@gmail.com; orcid: 0000-0003-1679-3562

Submitted: 10.03.2020. Revised: 13.04.2020. Accepted: 30.06.2020.

Introduction

The Natural History Department of the Šariš Museum in Bardejov, Slovakia (hereafter the SMB) was established in 1956 by PhMr. Tibor Weisz. The typical feature of T. Weisz's way of work was his focus toward collecting significant, long-term series of the same species from a single geographical area (Hromada *et al.* 2015). In total, between 1956–1983, he collected and deposited in the SMB's collection approximately 400 000 specimens of the fauna (invertebrates and vertebrates) and flora (Hromada 2015). He focused primarily on north-eastern Slovakia, particularly nearby to Bardejov city and the adjacent territory, i.e. the transition area between the Eastern and Western Carpathians adjacent to the northernmost part of the Pannonian Basin. Therefore, this area is of great interest from a zoogeographical point of view (Hromada *et al.* 2015).

In case of mammal collection, he collected material which provide more than 5 thousand specimens and useful source of data not only for zoological, but also ecological, morphological, biodiversity and conservation research (Hromada *et al.* 2015). It is very important, because museums with collections and data they represent provide entrance into the history and inform about the present (Cavarzere *et al.* 2017; Arbelaez-Cortes *et al.* 2017; Lacey *et al.* 2017; Hope *et al.* 2018; Dowler 2019). Moreover, they can help to predict the future of natural habitats and human-altered environments and then predict changes in biodiversity (Kress, 2014; Minter *et al.* 2014; Rocha *et al.* 2014; Krell & Wheeler 2014; Holmes *et al.* 2016). Kemp *et al.* (2015) showed that three-quarters

of newly named mammalian species are already part of natural history collections. Sometimes, they had been unrecognised for a century or longer, or misidentified and unlabelled. On the other hand, older specimens often lack the data needed to answer modern questions (Page *et al.* 2015; Hromada *et al.* 2015; Monfils *et al.* 2017; Drew *et al.* 2017).

The collection documents also allow to obtain information on the frequency and periods of reproduction, social behaviour of animals, migration, the food chain or the impact of parasites and external factors on body shape and size. They can also serve for research into population biology, evolutionary biology and systematics (Garnett & Les Christidis 2017).

Therefore, the main aim of this paper was to study hares and rabbits deposited in the SMB collection.

Material and Methods

In this paper, presented and evaluated are data of 27 specimens of the brown hare (*Lepus europaeus*) from twelve sites of Slovakia (n = 19), one site of Czech Silesia (n = 1), and from unknown localities (n = 7, Fig. 1). All specimens (skin-mounts, study skins, and skulls) were divided by location and year of collection (Table 1, Figs 2, 3, 4). Similarly, information is given about two specimens of the mountain hare (*Lepus timidus*) obtained from the Danish preparator N. H. Gustaffson, most likely from Denmark (Figs 5, 6). Three rabbit specimens were also found in the SMB collection. They belong to the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) represented by two skulls and a skin-mount and by one skull of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus* forma *domestica*).

Based on catalogue protocols with body size data, most of the specimens belong to adult animals (Hell 1972; Semizorová & Švarc 1987; Hell & Slamečka 1999).

Results and Discussion

The importance of the SMB mammal collection in studies of animal biodiversity and morphometry was showed in previous studies (e.g. Čanády 2013, 2015; Čanády Čomor 2015; Čanády & Onderková 2016; Čanády *et al.* 2015a-b; Čsanády *et al.* 2019a-b). In this paper, I focused on hares and rabbits (order Lagomorpha, family Leporidae) deposited in the collection. The family Leporidae, which includes hares and rabbits, represents one of the two extant families in the order Lagomorpha. It contains 11 genera and 63 species (Schai-Braun & Hackländer 2016), of which species of two genera (*Oryctolagus* and *Lepus*) are represented in the Slovakian fauna (Krištofík *et al.* 2012a-b).

The first one, the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758) occurs in Slovakia discontinuously and sporadically, mainly in lowlands and uplands, especially in western Slovakia (Krištofík *et al.* 2012a). The second one, the European hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) is a well known species common in entire area (Hell 1972; Krištofík *et al.* 2012b) being the most abundant in lowlands and uplands in the warm lowland areas of Podunajská nížina and Východoslovenská nížina (Krištofík *et al.* 2012b). The aforementioned authors stated that both species are represented in Slovakia by nominative subspecies (*O. c. cuniculus* and *L. e. europaeus*). Similarly, the specimens of both species were deposited in the SMB collection.

Moreover, the SMB collection also contains specimens of the mountain hare (*Lepus timidus* Linnaeus, 1758), an arctic/subarctic species that mainly inhabits the tundra and taiga and has a fragmented distribution range in Europe (Schai-Braun & Hackländer 2016).

Summarisation of samples deposited in SMB collection confirmed the presence of twenty-seven brown hare specimens (Table 1) collected in various places (Fig. 1) and times (Fig. 2) mainly in north-eastern Slovakia (vicinities of Bardejov city) and Czech Silesia. The specimens were collected in 1958–1971, but mainly in 1965–1966 (n = 19, 70.4 %). It should be noted that these record locality data were also included into the summarisation of “Mammals of Slovakia: distribution, bionomy, and protection” as unpublished data (see Krištofík *et al.* 2012a-b). The SMB collection contains 20 adult specimens (15 males and 5 females) with body size values recorded in the protocol cards.

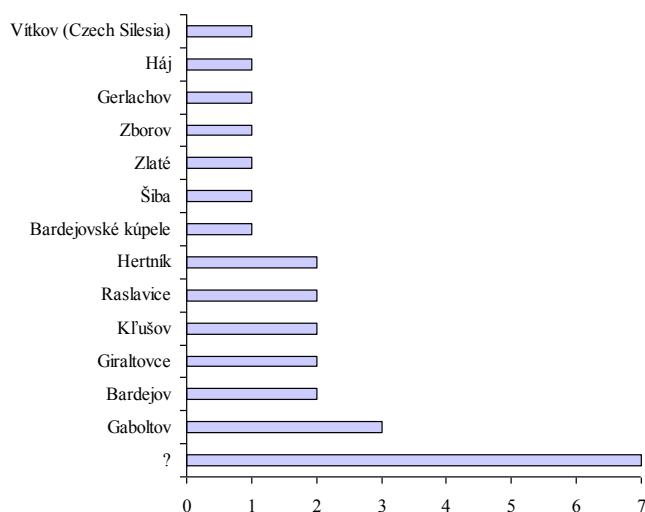


Fig. 1. The number of brown hare (*Lepus europaeus*) specimen deposited in the SMB collection according to record localities.

Рис. 1. Кількість зразків зайця сірого (*Lepus europaeus*) у колекції Музею Шаріша в Бардейові за місцями збору.

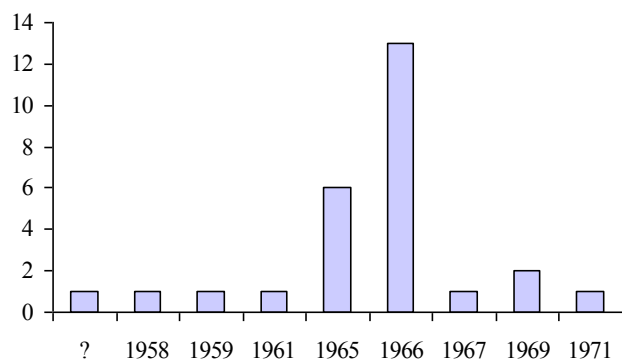


Fig. 2. The brown hare (*Lepus europaeus*) deposited in the SMB collection according to years of records.

Рис. 2. Кількість зразків зайця сірого (*Lepus europaeus*) у колекції Музею Шаріша в Бардейові за роками збору.

Table 1 The brown hare (*Lepus europaeus*) samples deposited in the SMB collection

Таблиця 1. Вибірки зайця сірого (*Lepus europaeus*) у колекції Музею Шаріша в Бардейові

Samples	Number	%
Total sample size	27	100
Sample of males	16	59.3
Sample of females	5	18.5
The number of specimens with known record locality	20	74.1
The number of specimens with missing record locality	7	25.9
The number of specimens with missing date of record	7	25.9
The number of soecimens with missing sex information	6	22.2
Sample of skins	24	88.9
Samples of skulls	26	96.3

The furs (Fig. 3) showed a colouration typical for the brown hare in Slovakia (e.g. Hell 1972; Hell & Slamečka 1999; Krištofik *et al.* 2012b) except for one specimen (see Fig. 4). This anomalously coloured individual had signs of „albinism“ and was obtained from Zlaté village. However, we can not confirm that it was a completely albino individual because information about the eye colour was not found. Likewise, the colour of the fur suggests only partial albinism.

Colouration anomalies in brown hares were rarely found in Slovakia. Several authors have noted albinism (Horváth 1961; Mocko 1977), flavism (Soviš 1962, 1978), partial albinism and

melanism (Hell 1972). Similarly, one specimen of the mountain hare (*L. timidus*) in typical winter fur is also present in the SMB collection. This specimen is displayed as a skin-mount in the public exhibition (Fig. 5) and its skull stored in the museum deposit (Fig. 6).



Fig. 3. Study skins of the brown hare (*Lepus europaeus*) deposited in the SMB collection.

Рис. 3. Тушки зайця сірого (*Lepus europaeus*) у колекції Музею Шаріша в Бардейові.



Fig. 4. A mounted male of the brown hare deposited in the SMB collection with anomalously coloured fur (in protocol cards with No. 550/59 stated as "albino").

Рис. 4. Опудало самця зайця сірого з колекції Музею Шаріша з аномальним забарвленням хутра (під № 550/59 в облікових картках з позначкою «альбінос»).



Fig. 5. A mounted specimen of the mountain hare (*Lepus timidus*) deposited in the SMB collection (in protocol cards with No. 40/71).

Рис. 5. Опудало зайця білого (*Lepus timidus*) з колекції Музею Шаріша (під № 40/71 в облікових картках).



Fig. 6 Skull of the mountain hare (*Lepus timidus*) deposited in the SMB collection (in protocol cards with no. 40/71).

Рис. 6. Череп зайця білого (*Lepus timidus*) з колекції Музею Шаріша (під № 40/71 в облікових картках).



Fig. 7. Skull of the brown hare (*Lepus europaeus*) deposited in the SMB collection with anomalous dentition.

Рис. 7. Череп зайця сірого (*Lepus europaeus*) з колекції Музею Шаріша з аномальними зубами.

One specimen of the European rabbit (*O. cuniculus*) is also displayed in the public exhibition as a skin-mount (in protocol cards with no. 32/65) having a fur colouration typical for the species. However, the exact record locality of this specimen is ambiguous. This is related to a record in a protocol indicating a locality from north-eastern Slovakia (i.e. Komárov), but on the skull stored in the collection, Opava (i.e. Czech Silesia) was indicated. I assume that the correct locality was Komárov and this contradiction occurred because the taxidermist (Mr. Borůvka) was from Opava.

It should also be noted that the collection also includes a skull of the brown hare with anomalous dentition (Fig. 7). The skull is deposited without protocol number and was collected in Zborov village in 1961.

Conclusions

Results presented in this study confirm the knowledge about the occurrence of the studied species as well as highlight the importance of the SMB collection. Specimens and associated data are essential for making informed decisions about management and conservation now and in the future. Mammalogical collections of the Šariš Museum in Bardejov represent an outstanding scientific time capsule. All stored specimens in this and other similar collections, including those from local museums, will largely be needed and used as datasets by ecologists and conservationists in the future. It is necessary to preserve the collections, to computerise and digitise their inventories and the wealth of information they represent. At present, most of these data are not accessible electronically or online. Therefore, collections, including those in Bardejov, must be sustained for a long term, which will require increased funding for their physical and scientific preservation.

Acknowledgements

I would like to express sincere thanks to Dr Tomáš Jászay, head of the Natural History Department of Šariš Museum Bardejov, Slovakia, for granting access to the collections and for the general help provided.

References

- Arbelaiz-Cortez, E., A. R. Acosta-Galvis, C. DoNascimento, D. Eepitia-Reina, A. Gonzales-Alvarado, C. A. Medina. 2017. Knowledge linked to museum specimen vouchers: measuring scientific production from a major biological collection in Colombia. *Scientometrics*, **112** (3): 1323–1341. [CrossRef](#)
- Cavarzere, V., L. F. Silveira, V. R. Tonetti, P. Develey, F. K. Ubaid, L. B. Regalado, L. F. D. A. Figueiredo. 2017. Museum collections indicate bird defaunation in a biodiversity hotspot. *Biota Neotropica*, **17** (4): e20170404. [CrossRef](#)
- Csanády, A., P. Krišovský, L. Hláška. 2019a. Pelvic and sacral size dimorphism and allometry in two predatory carnivores with different life histories and locomotory adaptations. *Turkish Journal of Zoology*, **43** (6): 580–591. [CrossRef](#)
- Csanády, A., S. Duranková, E. Labancová. 2019b. Are baculum size and allometry a response to post-copulatory sexual selection in promiscuous males of the house mouse? *Zoomorphology*, **138** (2): 287–296. [CrossRef](#)
- Čanády, A. 2013. Variability of the baculum in the red fox (*Vulpes vulpes*) from Slovakia. *Zoology and Ecology*, **23** (3): 165–170. [CrossRef](#)
- Čanády, A., 2015. Records of partial albinism in house mouse (*Mus musculus*) from Slovakia. *Zoology and Ecology*, **25**: 199–202. [CrossRef](#)
- Čanády, A., E. Čomor. 2013. Contribution to the knowledge of variability of the penis bone (baculum) in *Canis lupus* from Slovakia (Carnivora: Canidae). *Lynx (Praha) n.s.*, **44**: 5–12.
- Čanády, A., E. Čomor. 2015. Allometry of the baculum in the wolf (*Canis lupus*, Canidae) as an indicator of viability and quality in males. *Zoology and Ecology*, **25**: 192–198. [CrossRef](#)
- Čanády, A., A. Onderková. 2016. Are size, variability and allometry of the baculum in relation to body length signals of a good condition in male weasels *Mustela nivalis*. *Zoologischer Anzeiger. A Journal of Comparative Zoology*, **264**: 29–33. [CrossRef](#)
- Čanády, A., L. Mošanský, P. Krišovský. 2015a. Cranial dimorphism in Eurasian red squirrels, *Sciurus vulgaris* from Slovakia. *Zoologischer Anzeiger – A Journal of Comparative Zoology*, **257**: 96–102. [CrossRef](#)
- Čanády, A., L. Mošanský, P. Krišovský. 2015b. Are there sex differences in the body size of the Eurasian red squirrel which affect reproductive success? *European Journal of Ecology*, **1** (1): 5–12. [CrossRef](#)
- Dowler, R. C. 2019. Just what is a naturalist? Thoughts on natural history in the early 21st century. In: Bradley, R. D., H. H. Genoways, D. J. Schmidly, L. C. Bradley. (eds.). 2019. From field to laboratory: a memorial volume in honor of Robert J. Baker. Special Publications, *Museum of Texas Tech University*, **71**: 861–871.
- Drew, J. A., C. S. Moreau, M. L. Stiassny. 2017. Digitization of museum collections holds the potential to enhance researcher diversity. *Nature Ecology and Evolution*, **1** (12): 1789–1790. [CrossRef](#)
- Garnett, S. T., L. Christidis. 2017. Taxonomy anarchy hampers conservation. *Nature News*, **546** (7656): 25–27. [CrossRef](#)
- Hell, P. 1968. Taxonomic comparison of populations of hares (*Lepus europaeus* Pall., 1778) from lowland areas of southwestern and southeastern Slovakia. *Biológia (Bratislava)*, **23**: 901–906. (In Slovak)
- Hell, P. 1969. Comparison of basic craniological measures *Lepus europaeus* Pall. from the West Slovak lowland with *Lepus e. transsylvanicus* Matsch. from northern and central Bulgaria. *Lynx (Praha)*, **n. s.**, **9**: 20–24. (In Slovak)

- Hell, P. 1972. Hare and rabbit. *Priroda*. Bratislava, 1–324. (In Slovak)
- Hell, P., J. Slamečka. 1999. *Hare beast. Biology, breeding and hunting in agrarian land. PaRPRESS publisher*. Bratislava. 1–156. (In Slovakia)
- Holmes, M. W., T. T. Hammond, G. O. Wogan, R. E. Walsh, K. LaBarbera, E. A. Wommack, F. M. Martins, J. C. Crawford, K. L. Mack, L. M. Bloch, M. W. Nachman. 2016. Natural history collections as windows on evolutionary processes. *Molecular Ecology*, **25** (4): 864–881. [CrossRef](#)
- Hope, A. G., B. K., Sandercock, J. L. Malaney. 2018. Collection of scientific specimens: benefits for biodiversity sciences and limited impacts on communities of small mammals. *BioScience*, **68** (1): 35–42. [CrossRef](#)
- Horváth, I. 1961. Two catches. *Pol'ovnictvo a rybárstvo*, **13** (5): 10. (In Slovak)
- Hromada, M. 2015. Natural history collection of T. Weisz in scientific publications, 1983–2015. *Folia Oecologica, Acta Universitatis Presoviensis*, **7**: 79–88.
- Hromada, M., A. Čanády, P. Mikula, A. T. Peterson, and P. Tryjanowski. 2015. Old natural history collections for new millennium — birds and mammals in the collection of PhMr. Tibor Weisz in Sarisske Museum Bardejov, Slovakia. *Folia Oecologica, Acta Universitatis Presoviensis*, **7**: 115–141.
- Kemp, C. 2015. Museums: The endangered dead. *Nature*, **518**: 292–294. [CrossRef](#)
- Krell, F.T., Q. D. Wheeler. 2014. Specimen collection: plan for the future. *Science*, **344** (6186): 815. [CrossRef](#)
- Kress, W. J. 2014. Valuing collections. *Science*, **346**: 1310–1310. [CrossRef](#)
- Krištofik, J., P. Hell, J. Bučko. 2012. Brown hare – *Lepus europaeus*. In: Krištofik, J., Š. Danko (eds). *Mammals of Slovakia: distribution, bionomy and protection*. Veda – Slovak Academy of Sciences, Publ. House, Bratislava, 200–206.
- Krištofik, J., P. Hell, J. Bučko. 2012. Rabbit – *Oryctolagus cuniculus*. In: Krištofik, J., Š. Danko (eds). *Mammals of Slovakia: distribution, bionomy and protection*. Veda – Slovak Academy of Sciences (SAS), Publishing House, Bratislava, 206–209.
- Lacey, E. A., T. T. Hammond, R. E. Walsh, K. C. Bell, S. V. Edwards, E. R. Ellwood, R. Guralnick, S. M. Ickert-Bond, A. R. Mast, J. E. McCormack, A. K. Monfils, P. S. Soltis, D. E. Soltis, J. A. Cook. 2017. Climate change, collections and the classroom: using big data to tackle big problems. *Evolution: Education and Outreach*, **10** (1): 1–13. [CrossRef](#)
- Minteer, B.A., J. P. Collins, K. E. Love, R. Puschendorf. 2014. Avoiding (Re)extinction. *Science*, **344**: 260–261. [CrossRef](#)
- Mocko, P. 1977. Caught an albino. *Pol'ovnictvo a rybárstvo*, **29** (5): 16. (in Slovak)
- Monfils, A. K., K. E. Powers, C. J. Marshall, C. T. Martine, J. F. Smith, L. A. Prather. 2017. Natural history collections: teaching about biodiversity across time, space, and digital platforms. *Southeastern Naturalist*, **16** (10): 47–57. [CrossRef](#)
- Page, L. M., B. J. MacFadden, J. A. Fortes, P. S. Soltis, G. Riccardi. 2015. Digitization of biodiversity collections reveals biggest data on biodiversity. *BioScience*, **65** (9): 841–842. [CrossRef](#)
- Rocha, L. A., A. Aleixo, G. Allen, F. Almeda, C. C. Baldwin, M. V. L. Barclay, [et al.] 2014. Specimen collection: An essential tool. *Science*, **344** (6186): 814–815. [CrossRef](#)
- Semizorová, I., J. Švarc. 1987. *Hare. Státní zemědělské nakladatelství*. Praha, 1–168. (In Czech)
- Schai-Braun, S. C., K. Hackländer. 2016. Family Leporidae (Hares and Rabbits). In: Wilson, D. E., T. E. Lacher, and R. A. Mittermeier (Eds). *Handbook of the Mammals of the World. Vol. 6. Lagomorphs and Rodents. I. Lynx Edicions*, Barcelona, 62–148.
- Soviš, B. 1962. Flavism in hare. *Pol'ovnictvo a rybárstvo*, **14** (8): 10. (In Slovak)
- Soviš, B. 1978. Flavism in hare. *Pol'ovnictvo a rybárstvo*, **30** (4): 13. (In Slovak)
- Smith, A. T., C. H. Johnston. 2008. *Lepus timidus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008*: e.T11791A3306541. [CrossRef](#)

ІСТОРИЧНА, ЕТИМОЛОГІЧНА ТА БІОГЕОГРАФІЧНА РОЗВІДКИ ЩОДО УКРАЇНСЬКИХ НАЗВ ССАВЦІВ РОДУ *SPERMOPHILUS* (MAMMALIA)

Ігор Загороднюк, Сергій Харчук

Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

A historical, etymological, and biogeographical study of Ukrainian names of mammals of the genus *Spermophilus* (Mammalia). — I. Zagorodniuk, S. Kharchuk. — The paper presents the results of investigation of distribution of common names of mammals belonging to the genus *Spermophilus* in space and time, among which the name “ховрах” [khovrakh] is the sole name of the species in the current Ukrainian nomenclature. However, in fact, the name “сусел” [susel] and other derived variants with the root “sus-” are used in all adjacent Slavonic languages (Polish, Belarusian, Slovak, and Russian). The modern vernacular name of the genus *Spermophilus* — “ховрах” [khovrakh] — is etymologically different and unique compared to vernacular names of *Spermophilus* in other Slavonic languages. The ancient Ukrainian name of these animals used in chronicles was “сусол” [susol], and later “сусел” [susel] and “суслик” [suslik]. In the 19th century, names from the two designated by us etymological groups “суслик” [suslik] and “ховрах” [khovrakh] were used simultaneously (those from the latter group often without the first consonant “с” [h] or “х” [kh]). The use of names in the 19th century had a more or less clear geographic split: “ховрах” [khovrakh] in Left-Bank Ukraine and “суслик” [suslik] in Right-Bank Ukraine and the Crimea. Later, the animals almost disappeared in the west and the north of the country, so did the names of the etymological group “суслик” [suslik] along with several dozens of variants of the current name “ховрах” [khovrakh], including “оврашок” [ovrashok] and “ховрашок” [khovrashok], the latter being widely used in the early 20th century. A review of several hypotheses (including those proposed by the authors) regarding the origin of the names of the groups “суслик” [suslik] and “ховрах” [khovrakh] are given, among which we support the diminutive of the current name (i.e., “ховрашок” [khovrashok] and its variants) as primary. Cherkasy and Poltava regions should be considered the areas of formation of the animals’ name with the first consonant “с” [h] or “х” [kh]. The review of the history of formation and distribution of the vernacular names allows considering our hypothesis on the successive migration of both species and their names in the space valid (names naturally followed the species). It confirms the idea proposed by the authors earlier that each name had to be formed as locally spread and only subsequently be “amplified” on a wider range due to dispersal of either species or respective practice of naming.

Key words: suslik, ground squirrels, steppe rodents, vernacular names, zoological nomenclature, zoonymics.

Correspondence to: I. Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine; Bohdan Khmelnytsky St. 15, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Submitted: 10.11.2019. **Revised:** 28.02.2020. **Accepted:** 11.03.2020.

Вступ

Засади розвитку української зоологічної наукової термінології й номенклатури покладено наприкінці XIX ст. і в першій третині XX ст. працями І. Верхратського (1864, 1869, 1922), М. Полянського (Покорный 1874), В. Ніколаєва (1918), М. Шарлеманя (1927) та ін. До цього власні вернакулярні назви мали лише кілька десятків видів ссавців. Чимало назв з’явилося шляхом уведення в науковий вжиток низки місцевих вернакулярних назв і запозичень з інших мов, зокрема й латини (Загороднюк 2001; Загороднюк & Харчук 2017).

В українській природничій та словниковій літературі за родом *Spermophilus* стійко закріпилася назва *ховрах* (Мигулін 1938; Решетник 1948; Маркевич & Татарко 1983; Загороднюк 1999, 2009), що прийнято і в останньому огляді теріофауни України (Загороднюк & Смельянов 2012). Проте є кілька фактів, які засвідчують несталість назви в оглядах минулих часів і різноманіття позначень видів, які тепер в Україні найчастіше називають «ховрахами», а в багатьох суміжних мовах — «сусликами».

Метою дослідження став аналіз етимології номенів *суслик* і *ховрах*, історико-географічний аспект їхнього вжитку в науковій літературі, словниках та інших джерелах.

Методичні зауваги

Авторами зібрано майже 40 українських зооназв, які згруповано у дві етимологічні групи: «суслик» і «ховрах». У процесі роботи над рукописом, другу групу поділено на підгрупи з огляду на наявність чи відсутність протетичних приголосних «з» і «х».

- Етимологічна група «суслик»: суслик, сусол, сусел, сусель, сусьль, шушлик.
- Етимологічна група «ховрах»: а) аврах (аврах, аврашка, аврашок, аврашек, авраг, авражка, оврах, овражок, овражка, оврашок, оврашка, овряшок, овражек, єврах, єврашка, євражка, єврашек, єврашок, йорашка), б) гаврах (гаврах, гаврях, гаврашок, говрашок), в) ховрах (ховрах, ховрашок, ховряшок, ховряшек, ховражок, ховряк, ховрях, хаврах, хаврашок, хавряшок).

Усі ці назви зведено в таблиці 1. Для кожної з них наведено джерела (сучасні праці не враховано через однотипність ужиткового *ховрах*). Для кожної з груп назв створено розділи з описами реконструйованої історії їхнього формування і вживання, а також із головними гіпотезами етимології (зокрема й авторськими) і можливих зв'язків між назвами.

Назви розділено за трьома часовими періодами:

- праці XIX ст. (до впорядкування перших природничих словників Верхратського);
- праці першої третини XX ст. (фактично до видання зведення Мигуліна 1938 р.);
- праці другої третини XX ст., коли було видано серію зведень про фауну України й відбулася стабілізація номенклатури (Корнєєв 1952, 1965; Татаринов 1956; Сокур 1960, 1961 та ін.), підсумком чого став зоологічний словник О. Маркевича й К. Татарка (1983).

Скорочення: крим.-тат. означає «кримськотатарською мовою», пол. — польською, рос. — російською, рум. — румунською, укр. — українською, ЕСУМ — Етимологічний словник української мови, син. — синонім, сл. — слов'янський, тюрк. — тюркський, худ. — художній твір, цит. — цитата. Зірочками (*) позначено реконструйовані етимологічні корені.

Назви групи «суслик»

Назва *суслик* закріплена як основна в наукових оглядах усіх суміжних країн, що користуються слов'янськими мовами: пол. — *susel*, верхньолужицькою — *suslik*, білоруською — *суслік*, болгарською — *съсел*, рос. — *суслик*, словацькою — *sysel'*, чеською — *ysel* (Болдирєв *et al.* 2006: 483), кашубською — *sus* (Boryś 2005: 587). Також маємо німецькою мовою співзвучне *Ziesel*, шведською — *sisel*, французькою — *souslik*. В англійській також вживається *suslik* або *souslik* як синонім до «ground squirrel», тобто «земляна вивірка», для фактично всіх європейських ховрахів (Болдирєв *et al.* 2006: 483; Stevenson & Waite 2011: 1380).

Однією з найдавніших вернакулярних назв, згаданих П. Палласом, є *суслик* (рис. 1), проте її наведено стосовно Росії, позаяк для України вказано *авраг*, або *аврашка* (про назви другої групи див. далі). Паллас пише, що ховрах на Херсонському півострові (Крим) менш щільний, а на полях між Борисфеном і Волгою знищує збіжжя у величезній кількості: *In Taurica Chersoneso minus frequens est; sed in campis inter Borysthenim et Volgam, ubi agri nunc coli coepti, passim magno numero segetem et olera depopulantur*. Серед зібраних П. Палласом вернакулярних назв привертає увагу значна кількість варіантів, які починаються із «су-» або «сі-».

Попри таке значне поширення в навколишніх країнах назви *суслик*, в Україні закріпилося *ховрах*, що відзначено нами як номенклатурний феномен (Загороднюк & Харчук 2017). Проте так було не завжди. Як і в суміжних мовах, у давніх українськомовних підручниках і довідниках також вживали назву *суслик* (напр., Верхратський 1869, 1922; Ніколаєв 1918) (див. табл. 1). Поширеними були й інші місцеві назви: *ховрах*, *овражек*, *єврашка* тощо (докладніше далі). Як зазначає І. Черняєв (1857): «животныя, относящіяся собственно къ разряду сусликовъ, носятъ различныя названія въ различныхъ мѣстностяхъ, такъ въ губерніяхъ Харьковской, Черниговской и Екатеринославской они извѣстны подъ именемъ оврашка, аврашка; въ Полтавской — єврашка а въ Курской, Воронежской, Кіевской, Подольской, землѣ Войска Донскаго и другихъ мѣстахъ — суслика».

Rossis vulgo *Suslik*, a Polonico *Susek*; in Ucraina *Awragh* vel *Awraschka*; in campis Isatensibus et Barabensibus *Stepnaja Koschka* (felis campestris); in Sibiria ulteriore *Jewraschka*. Tataris *Dshumuràn*, *Dsymròn*; ad Jeniseam *Jyrgàn*. Kirgiso-Tataris *Sakildau-tshan*. Tschuwaschis *Tirgas*. Mongolis *Dshoniburà*; Calmuccis *Suurmu* vel *Sumburà*. Morduanis *Simral*. Tungusis *Lamutis Sidahà*. Coibalis *Yrka*. Coraecis *Gilaak*. Camtschadalis *Siraedatsch*. Curilis desunt. Japonensium an *Idashi*? Incolis Insulae Unalaschka *Anumptscho* (Ellis), *Ulunggek* (Merk).

Рис. 1. Фрагмент *Zoographia Rosso-Asiatica* (Pallas 1811), присвячений ховрахи, *Arctomys citillus* (за перевиданням 1831 р.: Pallas 1831: 157).

Fig. 1. A fragment of *Zoographia Rosso-Asiatica* (Pallas 1811) with mentions of the *suslik* *Arctomys citillus* (after re-edition in 1831: Pallas 1831: 157).

Щодо різноманіття назв можна навести приклад із підручника І. Верхратського (1922: 26): «Суслик (оврашок або хавряшок, *Spermophilus*) живе гуртками на Поділлю і на українських степах. Живиться збіжем і тому робить шкodu». Аналогічним прикладом є згадки в К. Кесслера (1850) місцевих назв ховраха за губерніями: суслик — для Київської, Волинської та Подільської, оврашок — для Чернігівської та єврашка — для Полтавської. Огляд тварин Одещини й Бессарабії О. Браунера (1923) написано російською мовою, проте в ньому вказано місцеві назви, такі як зозуля, горобець, зінське щеня. Для *Spermophilus* наведена основна назва суслик і синонім овражок. У більш ранній роботі О. Браунера (1899) до основної назви суслик додано синоніми овражок, ховражок.

Барабаш-Нікіфоров обмежував використання назви *суслик* обсягом виду *Spermophilus suslicus* (s. l.), наводячи номени так: «ховрашок сірий (*Citellus musicus Menetr*) і суслик чи ховрашок крапчастий (*Citellus guttatus Temm*)» (Барабаш-Нікіфоров 1928: 110). Іншими словами, розрізняючи два види ховраха, цей дослідник застосовував для їхнього позначення різні місцеві назви (хоча ясно, що ареали цих видів не збігаються з відомими нам ареалами назв. Варто також зазначити, що використані дослідником назви *musicus* (= *rugtaeus* s. l.)¹ та *guttatus* (= *suslicus* s. l.) тепер так само не використовуються, як і демінутивна *ховрашок* та давня *суслик*.

Список вернакулярних назв етимологічної групи «суслик» невеликий. Серед них давньо-руське *сусол* (або *сусал* за Єрмолаївським списком²), згадане в «Повісті временних літ» (Лѣтопись... 1908), та більш сучасне *сусел*, донедавна поширене на всьому заході України. Місцева назва *шушлик*, наведена в монографії К. Татарінова (1956: 116) для «*Citellus citellus*». Назви *сусол*, *сусел* і *сусель* засвідчені в ЕСУМ (Болдирев 2006: 483) з посиланням на І. Верхратського (1908). В оповіданні, присвяченому козацькій давнині, А. Чайковський (1913) описує: ...зареве могутнім голосом бородастий тур, засвище *сусол*, зірветься налякане вовком стадо степових кіз... А у творі про визвольну війну українського народу 1648–1657 років Ю. Косач (1943) використовує таке порівняння: *наче малий, трусливий сусол*. Назву *суслик* як основну в рос.-укр. словнику використовує В. Ніколаєв (1918). І. Підоплічка (1928) вказував назву *суслик* як основну для *Citellus*, натомість *ховрах* наводив як спільну для *Cricetus* і *Citellus*. У «пелетковому» огляді І. Підоплічки (1937) в тексті наведено *суслик*, хоча у заголовку — *ховрах*. Це свідчить про те, що назва цього ссавця була загалом неусталеною й для І. Підоплічки могло бути звичним і *суслик*, і *ховрах*, але не *ховрашок* (див. табл. 1).

¹ Наразі дослідники ховрахів визнають значну близькість північнокавказьких *musicus* (s. str.) та приазовських *rugtaeus* (s. l.) аж до визнання їх конспектифичності, проте з огляду на високий рівень генетичних відмінностей трьох географічних груп (від Дніпра до Волги, Заволжжя, Північний Кавказ) їх частіше вважають окремими видами, з яких в Україні поширений *Spermophilus planicola* Satunin, 1908 (Павлинов & Лиссовский 2012).

² Щодо подібності слів *сусал* (ховрах) і *сусальний* (битий, плющений у пластинки, сусальне золото), то можна вбачати деякі спільні етимології, проте всі вони непевні. Окрім того, очевидна двоскладність су+сальний дає низку ідей для роздумів, включно з сухозлітними пластівцями, які використовували для прикрашання кулінарних виробів і напоїв. Золотистий крап ховрахів дає подібні асоціації або міг бути основою формування назви *сусальний* (у філологів поширена гіпотеза походження слова від «сухий», проте з огляду на нашу гіпотезу ми категорично не поділяємо Фасмерівське «Темное слово. ... Следует отклонить сравнение Потебни (РФВ 4 203) с др.-инд. śváṣīti "дует, шипит, свищет, дышит, вздыхает".... Скорее всего, иноязычное слово.»).

Щодо спільної назви ховраха з іншими гризунами, зокрема з хом'яками. Це зазначав не лише І. Підоплічка (1928). У словнику В. Даля (видання 1863–1909 pp.) вказано: *еврашка... южн. суслик, животное из семьи хомяков, Spermophilus* (за табл. 1). У виданні «Большая советская энциклопедия» є вернакулярна назва *карбыш*, яка є спільною для ховраха *Citellus fulvus* та хом'яка *Cricetus cricetus* (у Даля тільки як назва хом'яка)³.

Топоніми та етніоніми

В Україні відомо кілька назв із коренем «сусл»: Сусли — село в Новоград-Волинському районі Житомирської обл., Суслівці — село Хмельницької області, і три села з назвою Суслівка — Чернігівської, Житомирської та Дніпропетровської областей. Серед топонімів є також хутір Сусол і річка Сусол у Ростовській обл., і село Сусолів у Самбірському районі Львівщини. Відомо також с. Суслень (рум. *Susleni*) в Оргіївському районі Молдови.

Муніципалітет *Süsel* (зюзель) розташований у районі Східний Гольштейн, Шлезвіг-Гольштейн, поблизу міста Eutin (Ютін). Слов'янські племена з ободритського союзу заселили територію Полаб'я у VI–VII століттях і панували над цими землями до XI ст. (Рудь 2011). Назва *Süsel* походить від назви сл. городища, залишки замку якого нині називаються *Süseler Schanze* (Prühs 1994). Окрім того, на території сучасної Центрально-Східної Німеччини, у верхів'ї ріки Мульті жило в V–IX ст. плем'я слов'ян сусельці, сусли, або сусола (Риттих 1885: 40; Вацеба 2015). Слов'янські землі під назвами *сусали*, *сусоли*, *сусили* й т.п. згадані в літописних джерелах IX, X й початку XI ст. (Howorth 1880: 191–192). Назва цих слов'ян має неясне походження; вона може походити від скандинавського *susla* — край, округа; також можливий зв'язок з назвою тварини *суслик* чи естонським *sussi* — вовк (Бодянский & Шафарик 2013), напевно посередництвом назви річки *Susi* в Курляндії (Шафарик 1838).

Етимологічні гіпотези назви «суслик»

Звуконаслідувальна гіпотеза. Назва *суслик*, за найпоширенішою версією, прийнятою в етимологічних словниках української, болгарської, чеської та польської мов, походить від праслов'янського «сусль», утвореного від церковнослов'янського *сусати* і старослов'янського *сусати* — «сичати, шипіти, свистіти, дзижчати, шуміти» (Болдирев *et al.* 2006: 483; Фасмер 1986: 809; Тодоров 2010: 692; Rejzek 2009: 656; Boryś 2005: 587, 588). Тварину назвали за звуками, спочатку як «той, хто свистить, сичить».

Основні дієслова утворені на основі прото-індоевропейського звуконаслідувального кореня *sū-, який позначає сичання із суфіксом *-s- (Boryś 2005: 588). Назва *сусол* — найдавніша з усіх відомих для теренів України, у минулому — найпоширеніша (проте дотепер збереглося тільки одне поселення, де вживають саме це слово: с. Білолісся на Одещині, див. далі). Латинська назва *citellus*, певно, є модифікацією німецької назви *Ziesel*, яка походить від середньовічних германських *zisel*, *ziseimūs*, які запозичено у слов'ян⁴.

Гіпотеза зі звуконаслідуванням, на нашу думку, є доволі продуктивною (хоча й не єдиною правдоподібною). Щоби уявити собі такий варіант походження назви, досить спробувати відтворити такий звук: для цього треба прикласти язик до піднебіння «трубкою» і просичати, перетворюючи протяжне «с-с-с-с» (з розтягнутими губами) у коротке «сссус», спродуковане стиснутими «у дудку» губами (ймовірно, це і буде «суслиць»; див. далі).

³ Ця ситуація зі спільними назвами для ховраха й хом'яка є (була) поширеною в багатьох регіонах.

⁴ Webster's New International English Dictionary. 2012 (<https://goo.gl/UYAF1U>). Вид *Mus citellus* описано К. Ліннеєм, не Палласом (німцем), проте, найімовірніше, саме за описами німецьких зоологів, тому можна припустити, що *citellus* може бути трансформацією слова *Ziesel*, яке ймовірно походить від старочеського *sysel* (Rejzek 2009: 656). Якщо приймати словотворчий корінь «сус», то треба пояснити нетиповий для місцевих назв тварин формант «ел». Проте, кілька назв є: «козел» — із суфіксом -ел; «орел», «дятел» — із субморфою -ел; слова осел, котел (Болдирев *et al.* 1989) — готського походження, але на сл. ґрунті набули формант «ел». Фасмер у статті «орел» пише: «Редкий формант -ьл̣̌ является увеличительным; см. Шульце...». Щодо *суслика*, то Фасмер вбачає слов'янські корені: «Ср.-в.-н. *Zieselmaus* "суслик" заимств. из слав.», те саме повторюють інші автори (напр. Надель-Червинская & Червинский 2013).

На думку В. Німчука, зоономен *суслик* розвинувся з давньоруського *сусол*, щоб уникнути омонімії з назвою проміжного продукту під час виробництва пива й квасу — *сусла* (Німчук 1992: 203). У зооназві *суслик* є два омоніми: *соска* з жованої їжі (Болдирєв *et al.* 2006: 483) й одна з назв сусленика чи сусляника — *пряника* з підсолодженого суслон, солодом, патокою тіста (Литвинникова *et al.* 2008). Зазначимо, що фахівці Інституту мовознавства вважають непереконливою версією про походження назви тварини від слова «сосати», попри білоруське *суслік* — дитина, що ссе груди, і *сусліць* — ссати (Болдирєв *et al.* 2006: 483)⁵.

Гастрономічні гіпотези. Іншим можливим поясненням походження слова є гіпотеза пов'язана з давньою практикою вживання ховрахів у їжу, зокрема з використанням *сусла*. Насамперед, варто зауважити, що *сусло* — такий же давній і поширений у Східній Європі кулінарний продукт, як і практика вживання в їжу ховрахів, загалом дохристиянська. Обидва слова фактично не мають споріднених слів, а їхніх збіг за коренем підкріплюється однаковим наголосом.

Ховрахів їли й у давнину, і в нещодавній періоді великого голоду, про що багато згадано в літературі. Судячи з вивчених кісток зі стоянок останньої фази палеоліту (≈10000 років тому), тодішнє степове населення України жилося здебільшого м'ясом таких великих гризунів: *бабака* (*Marmota bobak*), *ховраха* (*Citellus rufescens*), *сліпця* (*Spalax microphtalmus*) (Пастернак 1961). У «Повісті временних літ» (1113–1118 рр.) у першому розділі є така фраза (рис. 2): «ако^ж се и нѣ при насъ Половци законъ дѣржатьъ вѣ своихъ и ѡдуше мртвечину . и всю нечѣтоту . хомѣкы и сусолы ...»⁶ (Лѣтопись... 1908).

М'ясо ховрахів споживали в Сибіру: «Нѣкоторіи народы Сибири трымають ихъ мясо за великій присмакъ» (Волянъ 1852). У голодні роки першої половини ХХ ст. місцеві газети багатьох країв вміщували матеріали про можливість вживання в їжу ховрахів, годі казати про шкірки. Важливо зазначити, що питання цінності дрібних тварин як джерела хутра (насправді для стимуляції промислу як способу винищення) піднімалося не раз, зокрема й щодо *сліпаків* (Коробченко 2011). Відомою є й історія з шубою для фрау Ензен, секретарки директора Інституту захисту рослин у Києві (назва Інституту зоології в період німецької окупації Києва у 1942–1943 рр.) (Коробченко 2016)⁷.

Наш колега А. Джос у 1980-х роках від старших досвідчених мисливствознавців⁸ під час навчання у Воронежі не раз чув про мисливський делікатес, який мисливці готують з давніх часів печений «суслик», попередньо замочений у суслі або пиві, тушку якого настромлюють на паличок і смажать на багатті.

ако^ж се и
нѣ при насъ Половци законъ
дѣржатьъ вѣ своихъ . кровь
проливати . а хвалѣща . в
семъ . и ѡдуше мртвечину . и
всю нечѣтоту . хомѣкы и
сусолы .

Рис. 2. Фрагмент «Повісті временних літ» зі згадкою ховрахів та хом'яків, яких вживали в їжу половці (за: Лѣтопись... 1908).

Fig. 2. Fragment of *Primary Chronicle* (The Tale of Bygone Years) with the mention of *suslik*⁹ and hamsters eaten by Cumans (after: Лѣтопись... 1908).

⁵ Автори також пристають на таку думку.

⁶ У сучасному перекладі: «так само оце й нині, при нас, половці держать закон предків своїх: ... їдять вони мертвечину і всяку нечисть, хом'яків і ховрахів.» (за: Літопис... 1989).

⁷ Мова про те, як секретарка окупаційного директора Інституту захисту рослин (тогочасна назва установи, сформованої на місці Інституту зоології (включно із Зоологічним музеєм) АН УРСР у 1942–1943 рр.) забажала собі шубу з хутра ховрахів, і кілька співробітників включно зі співдиректором Е. Шарлеменем займалися вивченням ховрахів та мінливості їхнього хутра, а окремі фахівці (зокрема й Євдокія Решетник) їх здобували. Ця історія в деталях описується одним з авторів у статті «Ховрахи війни» (Загороднюк, 2021: у друці).

⁸ Це було у Воронежі, розповідав про те йому його наставник, завідувач кафедри екології і викладач дисципліни «біологія лісових птахів і звірів» Михайл Сухорослов, який не раз їздив на віддалені полювання, і не раз згадував (у т. ч. й після поїздок до Казахстану) про місцеві мисливські делікатеси з диких звірят.

⁹ Authors restricted the usage of the name "ground squirrels" only to the subfamily Marmotinae (another name is "terrestrial sciurids") and propose to use nomen "suslik" to designate just the genus *Spermophilus* s. l.

Також про вживання в їжу ховрахів зазначено у працях І. Підоплічки 1930-х років (напр., Підоплічка 1937), який описував їхні високі смакові якості. Власне, цим можна пояснити поширення номену *суслик* і на західних теренах України, зокрема й Поділлі (в огляді К. Татарінова 1956 р. згадано слово *шушлик* як місцеву назву ховрахів: див. вище). За інформацією нашого колеги Миколи Книша, який родом з Конотопа, він не чув ніколи, щоб їли ховрахів (там вживали назви ховрах і ховрашок і ніяких інших), але навіть у 1950-ті їх було мало. Його товариш М. Геєнко, родом з Кримського (Новоайдарський р-н Луганської обл., правий берег Дінця, тобто ареал ховраха сірого), розказує, що в 1950-ті роки, коли хлопчак пасли корів, то виливали ховрахів з нірок і готували їх на вогнищі. Зазначимо, що В. Даль наводить слово *суслик* у статті «сусло», вважаючи їх однокорінними. Назва *сусло* має сл. походження (Болдирев 2006) і, напевно, давніша. Сусло — це водний розчин екстрактивної плодової та іншої сировини, призначеної для зброджування. У пивоварінні й виноробстві сусло — це розчин розім'ятого тертого зерна (зазвичай солоду) (Циганенко & Солових 1990). Власне, у ньому й могли маринувати м'ясо, хоча така традиція й не засвідчена в давніх джерелах.

Ще однією гіпотезою, пов'язаною із запіканням тварини на рожні, може бути гіпотеза тюркського походження назви *суслик*, на прикладі слів: шишлик (азербайджанською), шашлик (кримськотатарською), сислик (ногайською) — те, що смажиться на рожні, від шиш / сис — рожен (Півторак 2012: 392–393; Калмыков *et al.* 1988).

Варіанти назв групи «суслик» та приклади їх вжитку наведено в табл. 1.

Короткий огляд гіпотез (з аргументами й контраргументами) походжень назв груп *суслик* і *ховрах* наведено далі (табл. 5). Окрім наведених вище версій походження назви *суслик* (однієї звуконаслідувальної та двох гастрономічних) подано ще одну — від слова «*суслин*».

Таблиця 1. Вернакулярні назви *Spermophilus* групи «суслик» у працях стосовно України XIX та XX ст.

Table 1. Common names of *Spermophilus* of group “souslyk” in works related to Ukraine of the 19–20th centuries

Номен	Праці XIX ст.	Праці першої третини XX ст.	Праці другої третини XX ст.
Суслик	рос.: Значна частина праць (нерідко як гіперонім для інших назв: єврашка та ін.), у т.ч.: Pallas 1831; Кесслер 1850; Пискунов 1882 Черняєв 1857; Браунер 1899: суслик или овражок, ховражок; укр.: Верхратський 1869; Желеховский, Недільський 1886; Покорный 1874; Никольський 1891	рос.: практично всі праці, у т.ч.: Браунер 1923: суслик (овражок); Брокгауз & Ефрон 1996; укр.: Ніколаєв 1918 (син. — далі в тексті); Рудницький 1921; Верхратський 1922 (с. 26): суслик (оврашок або хавряшок); Підоплічка 1925; Бокшай 1928; Грушевський 1928; Барабаш-Никифоров 1928: ховрашок, суслик; Раковський 1930–1933: суслик як син. до ховрашок	рос.: усі праці; укр.: Підоплічка 1937 (с. 148) ¹⁰
Сусел, сусель, сусьль	щодо фауни України тільки в іншомовних працях: напр., suseł щодо Галичини (Pietruski 1853: 76); для Буковини — suzel (Zawadzki 1840: 31). В ЕСУМ засвідчено давньоруське і праслов'янське сусьль (Болдирев 2006: 483)	Назви <i>сусел</i> , <i>сусель</i> засвідчені в ЕСУМ із посиланням на: Верхратський 1908; Ніковський 1927	(не знайдено)
Сусол	Залески 1861 (худ.). Ця тварина згадана в «Повісті временних літ» (XII ст.) саме як <i>сусол</i>	Верхратський 1908; Чайковський 1913 (худ.)	Косач 1943 (худ.); також є сучасний вжиток у козацьких селах на Одещині
Шушлик	Загорня 1891 ¹¹ (худ.).	(не знайдено)	Татарінов 1956

¹⁰ У списку видів І. Підоплічка (1937) вживає *ховрах*, проте в тексті трапляється також назва *суслик*. Це свідчить про тогочасну неусталеність «титильної» назви і поширення обох варіантів.

Назви групи «єврах/аврах/оврах»

Ця група назв має давні вжитки й широкий ряд видозмін (табл. 2–3); її ми розглядаємо як вихідну стосовно двох груп назв — «гаврах» і «ховрах»¹². В огляді ссавців Слобожанщини в О. Черная (1853) є описи видів «серый еврашек» и «пятнистый еврашек» (див. табл. 2).

У К. Кесслера (1850) в огляді ссавців Київського навчального округу (а це 5 губерній) наведено різні місцеві назви: • вид *Spermophilus guttatus* названо «суслик пятнистый» з місцевими назвами: «Суслик в губерніях Киевской, Волынской, Подольской, Оврашок в губернии Черниговской, Еврашка в Полтавской» (с. 44); • вид *S. musicus* (= *rugtaeus*) названо «суслик серый» із місцевою назвою «єврашка»: «в Полтавской губернии Еврашка» (с. 46);

Таблиця 2. Вернакулярні назви *Spermophilus* групи «єврах» у працях стосовно України XIX та XX ст.

Table 2. Common names of *Spermophilus* of group “*yevrakh*” in works related to Ukraine of the 19–20th centuries

Номен	Праці XIX ст.	Праці першої третини XX ст.	Праці другої третини XX ст.
Авраг, аврах, авражка, аврашка, аврашок, аврашек	Pallas 1831: Awragh vel Awraschka; Черняєв 1857: аврашка; Дьяков 1859: аврашка; Афанасьєв-Чуж- бинський 1859: аврашок, аврах, аврашек; Балліонь 1861: авраг, авражка; Новицький 2007: аврах.	Новицький 1907: аврах (для Запоріжчини).	(не знайдено)
Єврах	Верхратський 1877	Словарь... 1907	(не знайдено)
Єврашек	рос.: «серый еврашек» та «пятни- стый еврашек» для двох видів, відо- мих на Слобожанщині (Черная 1853)	(не знайдено)	(не знайдено)
Єврашка	рос.: Даль 1863–1909; Кесслер 1850; Черняєв 1857	(не знайдено)	(не знайдено)
Єврашок	(не знайдено)	Словарь... 1907	(не знайдено)
Євражка	рос.: Даль 1863–1909	(не знайдено)	(не знайдено)
Йорашка	(не вживали, не знайдено)	Ніколаєв 1918	(не знайдено)
Овражек	рос.: Брокгауз & Ефрон 1901, але Даль 1863–1909 подає цю назву як помилкову форму <i>єврашка</i>	(не знайдено)	(не знайдено)
Оврах, овражок, овражка, оврашок, оврашка, овряшок	рос.: Кесслер 1850: оврашок; Czer- пау 1851: овражка; Даль 1863– 1909: оврашка як варіант єврашка; Черняєв 1857: оврашка; Кованько 1857: оврашок; Михалевич 1862: рос. овражка; Верхратський 1869: оврашок; Шерцль 1871: оврашок; Янота 1876: овряшок; Стороженко 1879 (худ., с. 44): «вискочив з землі неначе овражок»; Пискунов 1882: овражок, оврашок; Кретчмер 1888: 132: овражка; Majewski 1889: ов- рашок; Уманець & Спілка 1898: ов- рах і овражок; Браунер 1899: овра- жок; Новицький 2007: оврах	Грінченко 1907: оврах зі зменшувальними овражок і оврашок; Верхратський 1922: оврашок; Словарь... 1907: оврах, оврашок, овражок, оврашок; Стороженко 1911 (худ., с. 62): оврах; Дубровсь- кий 1918: рос. суслик — укр. оврах, ховрах; Іваниць- кий 1918: оврах, овражок; Кримський 1924: рос. єв- рашка (суслик) — укр. (х)ов- рах; Сабалдир 1926: овражок; Ніковський 1927: оврах	Чабаненко 1992: овряшок

¹¹ Хоча немає твердих підстав вважати, що назва стосується саме ховраха, зокрема в І. Наумовича є стаття «Шушлик (хомяк)» (Романюк & Галушко 2001).

¹² Оскільки назви з групи «ховрах» прийшли з південного сходу України, тобто районів, в яких в нормі відсутні протетичні приголосні (див. прим. 16), та й у джерелах XIX ст. переважають назви з початковими літерами «о» чи «а» (на Слобожанщині також «є»), що особливо стосується сходу й південного сходу України.

Дьяков (1859) зазначає: «Ужасное бѣдствіе отъ истребленія яровыхъ посѣвовъ сусликами, по мѣстному названію аврашками, отбываетъ у Малороссіянъ и послѣднее слабое расположеніе къ хлѣбопашеству. Животныя эти перешли въ Константиноградскій Уѣздъ (Полтавська губернія) изъ Екатеринославской Губерніи, и съ 1843 года стали извѣстными, какъ истребители хлѣба» (відділення 3, с. 59). Описуючи Придніпров'я Херсонської та Катеринославської губерній, Афанасьєв-Чужбинський (1859) підкреслює: «Не знаю уже на какомъ основаніи эти господа пишутъ овражекъ. Естественнo что это уменьшительное. На мѣстностяхъ гдѣ звѣрьки существуютъ, ихъ называютъ аврахъ, а въ нѣкоторыхъ даже ховрякъ, но, кажется нигдѣ не зовутъ ихъ оврагами» (частина 3, с. 31–33).

Таблиця 3. Вернакулярні назви *Spermophilus* групи «гаврах» у працях стосовно України XIX та XX ст.Table 3. Common names of *Spermophilus* of group “havrahk” in works related to Ukraine of the 19–20th centuries

Номен	Праці XIX ст.	Праці першої третини XX ст.	Праці другої третини XX ст.
Гаврах	Сементовский 1843 (худ., с. 16); Хуторний 1883 (худ., с. 44)	Бессараба 1916; Ніколаєв 1918.	Чапленко 1960 (худ., с. 14).
Гаврашок, говрашок	Огнев 1947 з посиланням на Силантьєв 1894: гаврашок — місцева назва у Ставропольському повіті	Івановъ 1907; Винниченко 1919 (худ., с. 115): гаврашок; Шарлемань 1928 з посиланням на Кміцикевич & Спілка 1912: говрашок	Авдеева 2008; Турченко 2008; Чабаненко 1992: усі — як гаврашок
Гаврях	Желеховский & Недільський 1886; Новицький 2007	Грінченко 1907: як син. до «ховрах»; Михальчук & Крымский 1910	(не знайдено)

Таблиця 4. Вернакулярні назви *Spermophilus* групи «ховрах» у працях стосовно України XIX та XX ст.Table 4. Common names of *Spermophilus* of group “khovrahk” in works related to Ukraine of the 19–20th centuries

Номен	Праці XIX ст.	Праці першої третини XX ст.	Праці другої третини XX ст.
Хаврах, хавряшок, хаврашок	Верхратський 1869: хавряшок; Кропивницький 1894 (худ.): хаврах; Уманець & Спілка 1898: хаврах, хаврашок; Новицький 2007: хавряшок; Majewski 1889: хавряшок	Іваницький 1918: хаврах, хаврашок; Верхратський 1922; Грушевський 1923 (худ.): «а хаврашок тільки перевернеться»	Осьмачка 1951 (худ.): на межі свиснув хаврашок...; Чабаненко 1992: хаврах, хаврашок
Ховряк	Афанасьєв-Чужбинський 1859.	Ніколаєв 1918: ховряк.	(не знайдено)
Ховрашок, ховряшок, ховряшек, ховражок, ховрах	Нечуй-Левицький 1886 (худ.: цит. у тексті): ховрашок; Шевченко 1838–1839 (худ., цит. вище): у вид. 1840 р. — ховряшок, у вид. 1860 р. — ховрашок; Молодченко 1887 (худ.): ховрашок; Браунер 1899: ховражок; Білецький-Носенко 1840–1842: укр. ховряшекъ — рос. еврашекъ	Грінченко 1907: ховрашок (як син. до <i>ховрах</i>); Шарлемань 1920, 1927 (див. також <i>ховрах</i>); Храневич 1925; Полонський 1928: рос. суслик — укр. ховрашок, ховрах; Барабаш-Никифоров 1928; Паночіні 1931; Раковський 1930–1933 та ін.: всі — як <i>ховрашок</i>	Чабаненко 1992: ховряк, ховряшок; Крижов 1936: ховрашок; Жарський 1938: ховрашок; численні згадки під назвою ховрашок
Ховрах	Глібов 1853 (Полтавщина): (худ., цит. тут у тексті); Грушка 1899 (худ.): «Заховався, як ховрах у нору»	Грінченко 1907: <i>ховрах</i> як основна назва (з низкою син. — див. вище); Дубровський 1918; Бейер 1919; Тутковський 1922; Савченко 1923; Кримський 1924; Сабалдир 1926; Ніковський 1927; Шарлемань 1927; Полонський 1928; Голоскевич 1929: ховрах, ховрашок; Ізюмов 1930: рос. суслик — укр. ховрах; Підоплічка 1930, 1931 та ін.	Крижов 1936; Підоплічка 1937; Мигулін 1938; Решетник 1948; Корнєєв 1952 і всі пізніші огляди, вкл. Маркевич & Татарко 1983

Отже, група назв (*є, а, о*)*врах* була поширеною на Лівобережжі та Придніпров'ї України, позаяк Правобережжя було ареалом назви *суслик*. Номени цієї групи інколи обмежували окремими видами. Зокрема, у бібліографії до книги О. Мигуліна «Звірі УРСР» (1938) згадано працю «Тарачков. Суслик пятнистый или овражек. 1851». Натомість, у Ф. Брокгауза та І. Ефрона (1996) назва *овражек* подається як синонім іншого виду (а не роду) — ховраха сірого (*Spermophilus musicus*). У словнику В. Даля (1998) назва «*овражек*» віднесена до помилкових видозмін слова *єврашка*, тобто є невиннованою видозміною титульної назви.

Топонімів на основі назв із групи «*оврах*» не виявлено. Є кілька назв, пов'язаних з «*овраг*» у значенні «*яр*»: с. Овражки (АРК), с. Овражне (АРК). Діалектною назвою села Оврагове у Світловодському районі Кіровоградської області є «Оврахове» (Горпинич *et al.* 1977).

Етимологічні гіпотези

За М. Фасмером (1986: 6), для слова *єврашка* є таке тлумачення: «*суслик, колымск. (Богораз), также оврашка (Даль). Заимств. из тюрк.: ср. чагат. jurtan «корт», тел. jurtan, монг. jurtan...*». Гіпотезу тюрк. походження назви *ховрах* (з іншими, поданими через кому, назвами: «*ховрашок, оврах, оврашок, ховрашек, рос. овражек, оврашка, єврашка*») визнають також інші дослідники (Півторак 2012). Підтвердженням цієї версії може слугувати те, що для ховраха зафіксовано назви *євран* якутською мовою (Словарь... 1907), а також *євранка* в Іркутському краю (Огнев 1947). Найдавніше знайдене нами вживання назви *єврашка* датується 1768 роком і стосується околиць Якутська (Histoire.. 1768), інше давнє згадування стосується Камчатки (Крашенинников 1786). Таке походження назви цілком можливе, проте фонетика слова *єврашка* відповідає сл. традиціям називництва. Примітно, що формант «*-ашка*» подібний до форманта «*-ашок*», який нами прийнято як перехідний у ряді: *єврашка* (та інші, рідше вживані назви на початкове «*є*») → *аврашка, оврашка* й *овражок* (й *аврах, оврах* та інші синоніми на початкові «*а/о*») → *ховрашок* (також *ховрах* та ін. слова на початкові «*х/г*») → *ховрах*. Якщо приймати гіпотезу про тюркське походження *ховраха*, то сибірське *єврашка* могло бути сл. адаптацією тюркських назв, у т. ч. під впливом фонетично близького слова «*овраг*».

Номени цієї групи (група «*єврах*»), за іншим припущенням, тісно пов'язані з характерним біотопом мешкання цих гризунів — розлогими балками та схилами річкових долин, що характерно для Слобожанщини, і в основі номену лежить слово «*овраг*» (Загороднюк 2009), тобто місцеве позначення степових балок та ярів. Дійсно, у російськомовних працях XIX ст. нарівні з назвою *суслик* вживали слова *оврах, овражек, єврашка* (див. табл. 2). Звісно, ховрахи характерні й для степу, проте в літню спеку степ, віддалений від води й поза балками вигорає й не має достатньої для ховрахів вегетації, тому різного роду улоговини є основною стацією переживання ховрахами несприятливих умов (Бронсков & Тимошенко 2010).

Розподіл назв, згаданих у табл. 1–4, за варіантами коренів і суфіксів представлено в табл. 5. Як видно з табл. 5, найпродуктивнішим формантом є суфікс *-ашок*, як і найпоширенішим за кількістю цитувань згідно з табл. 1–4.

Очевидно, що суфікси та суфіксально створені номени можуть бути зіставлені з окремими коренями із зауваженням, що суфіксація може змінювати останню літеру кореня шляхом чергування *г–ж* і *х–ш*. Окрім того, близькі за звучанням варіанти можуть бути не окремими номенами, а фонетично близькими діалектними варіантами або навіть помилками в записуванні місцевих назв дослідниками (у частині випадків це роботи тих, хто не послуговувався українською мовою, зокрема й П. Паллас або К. Кесслер). Прикладами таких назв є «*овражок-оврашек-оврашек*», «*овраг-оврах-авраг*» (напр., П. Паллас записав назву як *Awragh*)¹³.

Так само може не мати суттєвого значення граматичний рід — «*єврашек-єврашка*», «*оврашек-оврашка*». Проте загалом такий двовимірний розподіл (див. табл. 5) дає добрий матеріал для аналізу можливих трансформацій назв з огляду на географічний розподіл.

¹³ Ймовірно, цю назву П. Паллас відтворив за почутим на слух ненаголошеним «О» як «А» (що нормально для іноземця), і тому не відомо відповідних деминутивних форм.

Таблиця 5. Корені й суфікси назв-демінітивів з етимологічної групи «ховрах» (за матеріалами табл. 1–4)

Table 5. Roots and suffixes of diminutives from the etymological group “khovrakh” (after data in Table 1–4)

Назви безсуфіксові	Суфікси й утворені демінутиви					
	-ажка	-ажок	-ажек	-ашка	-ашок	-ашек
єврах	—	—	—	єврашка ¹⁴	єврашок	єврашек
[євраг]	євражка ¹⁵	—	—	—	—	—
авраг	авражка	—	—	—	—	—
аврах	—	—	—	аврашка	аврашок	аврашек
[йорах]	—	—	—	йорашка	—	—
овраг	овражка	овражок	овражек	—	—	—
оврах	—	—	—	оврашка	оврашок, оврашок	оврашек
гаврах, гаврях	—	—	—	—	гаврашок, говрашок	—
хаврах	—	—	—	—	хаврашок, хаврашок	—
[ховраг]	—	ховражок	ховражек ¹⁶	—	—	—
ховрах	—	—	—	—	ховрашок, ховрашок	—

* У квадратних дужках наведено реконструйовані безсуфіксні назви, невідомі в публікаціях.

Назва *оврах* дає найбільшу кількість похідних варіантів, вони є одними з найдавніших, а їхній ареал простягається від Лівобережного Придніпров'я до Волги. Єврах і похідні словотвори, на нашу думку, більше властиві народам Росії, тому мало представлені в українській лексиці. Зокрема «Словарь русского языка» (Словарь.. 1907) до *рос.* назв «єврашек, аврашек, овражек», сибірської «єврашка» та якутської «євран», подає *укр.* «єв́рах, єв́рашок, о́врах, о́врашок, овражо́к, оврашо́к».

Назви групи «гаврах»

Інша трансекта — від того ж Лівобережного Придніпров'я до Черкащини. Тут перед твірною основою номену (*а,о*)*врах* з'являється приставний¹⁷ приголосний «(г)х» і формант «-(я)ашок». Зрештою, широко поширена раніше назва *ховрашок* по факту є демінутивом до назви *ховрах* — сучасної назви роду.

Назви групи «гаврах» є близькими до «ховрах». Знайдено небагато випадків вживання слів цієї групи в літературі. У словнику Б. Грінченка (1907) подано *гаврях*, а у В. Ніколаєва (1917) для Прилуцького повіту — *гаврах*. Бессараба (1916) в етнографічних матеріалах для Херсонської губернії подає назву гаврах. Також є кілька вжитків у художній літературі. Зок-

¹⁴ «єврашка», як указують доступні джерела — найдавніше слово, досить поширене (особливо в Сибіру), до того ж починається звуком «й», як у тюркських мовах.

¹⁵ Можна припустити, що колись були не засвідчені назви євраг і ховраг. Однак, є другий варіант. В українській мові дзвінки й глухі приголосні становлять кореляційні пари, зокрема [ж] – [ш]; [г] – [х]. Припускаємо, могло відбуватися оглушення або, навпаки, одзвінчення у рамках цих пар (за: Жовтобрюх *et al.* 1979: 227).

¹⁶ Текст російською мовою, можливо, російська передача слова «ховражок» (Народное хозяйство 1901)

¹⁷ Українська мова характеризується наявністю в ній *приставних*, або *протетичних*, приголосних, які розвинулися на початку слова перед голосними *а, о, у* та *і* (з колишнього *ѣ*). Приставний приголосний «г» поширився перед *а* й *о* (напр., гарба, горіх). Приставні приголосні неоднаково властиві різним українським говоровам. У багатьох говорах південно-західного наріччя, наприклад, слова на голосний не вживаються зовсім (гармія, гартист). У південно-східних говорах, а також покутських, буковинських, гуцульських, навпаки, приставні приголосні поширені значно менше, а слова з початковим голосним вживаються досить часто (напр., улиця, оріх, оробець) (Жовтобрюх & Кулик 1965: 158). Звук «х» серед приставних приголосних не наводиться. Допускаємо, що у випадку з *ховрахом* могло відбутися оглушення приставного «г» до «х», можливо навіть під впливом слова «ховатися» (етимологію на основі «ховатися» припускав І. Підоплічка, див. текст).

рема у К. Сементовського (з Полтавщини) (1843): *на Юр'я колись був хлеб у поле, що ворона сховається, а тепер гаврах пробежить, то й видно*. В. Чапленко (з Дніпропетровщини) (1960) порівнює: *вигулькнув, як гаврах із нори*. Також у В. Винниченка (з Кіровоградщини) (1919): *і Хома тихенько, як гаврашок, свиснув*. Назва гаврашок засвідчена як місцева для Ставропольщини XIX ст. (Огнев 1947 із посиланням на Силантьєва 1894); де значна частина населення була українськомовною. Також ця назва зафіксована у словнику українських говорів Воронежської області (Авдеева 2008). Яків Новицький (2007) робив краєзнавчі записи із 70-х років XIX до початку XX ст. на Запоріжжі й зафіксував такі назви: аврах (для Олександрівського повіту), оврах (для Катеринославського повіту), гаврах (для Маріупольського повіту), хаврашок (Запоріжчина). У розділі 3 свідчення очевидців у «Національній книзі пам'яті жертв голодомору. Запорізька область» житель Пологівського району розповідає про те, що в Голодомор 1933 року їли гаврашків: *гаврашок — це хороше м'ясо. Він траву тільки їсть, от* (Турченко 2008: 968). Є кілька згадок про гаврашків у розповідях очевидців Голодомору 1933 року з Луганщини (Михайличенко *et al.* 2008: 808, 909). Слова гаврах, гаврашок, та ін. засвідчено в мовознавчих працях А. Сагаровського (2010) та Дзендзелівського (1984).

Топоніми

Знайдено кілька топонімів цієї групи. У селі Тарасівка цих тварин називали *гаврашками*. Колись у балці було дуже багато ховрахів або гаврашків. Звідси й балка Гаврашівська, а також вулиця Гаврашівка в с. Тарасівка, Верхньодніпровський район, Дніпропетровська обл.¹⁸. Також у м. Підлужжя, Дніпропетровська обл. є вулиця Гаврашівка.

Назви групи «ховрах»

Етимологія цього номена у порівнянні із *суслик* менш однозначна. Раніше авторами висловлено припущення про етимологічний зв'язок зі словом *оврах* через *овражек*, *єврашка*, *ховрашок* (огляд таких номенів із джерелами представлено в табл. 4). Цей погляд висловлено в огляді номенклатури немишовидних гризунів фауни України (Загороднюк 2009). Номен *ховрах* в усіх перших фауністичних оглядах був тільки в демінутивній (зменшувальній) формі (наприклад, Шарлемань 1920; Храневич 1925; Жарський 1938, з низкою вказаних вище варіантів) і звичайно ніхто не згадував жодного роду чи виду з назвою *ховрах* (Загороднюк & Харчук 2017).

Першим джерелом, у якому застосовано коротку форму назви «ховрах» і паралельне вживання демінутиву й короткої назви, став зоологічний словник 1927 р. (Шарлемань 1927), у якому три згадані М. Шарлеманем групи ховрахів (*Citellus*, *Colobotis* та *Synomys sensu Charlemagne*¹⁹) об'єднано в рід *Spermophilus*. Фактично це була перша спроба усталення й розведення в різні роди повної та демінутивної назв — *ховрах* (загалом більші східні ховрахи, віднесені ним до *Colobotis* та *Synomys*) і *ховрашок* (загалом дрібні західні ховрахи, віднесені ним до *Citellus*). Тобто була сформована не просто вернакулярна, а таксономічно значуща пара назв, подібно до хом'як–хом'ячок, вовк–вовчок, сліпак–сліпачок, миша–мишка²⁰.

Приблизно в ці роки відбулося заміщення у використанні назв у наукових публікаціях із номена *суслик* (див. вище) на *ховрах*. Зокрема, однією з перших згадок номену *ховрах* стала вказівка в нарисі про природу України (*ховрах* і ще раз як *ховрах* (*суслик*)) (Тутковський 1922)²¹. Підоплічка вживав для позначення *Citellus* назву «суслик», позаяк «ховрах» використовував як спільну назву для *Cricetus* та *Citellus* (Підоплічка 1928). Слідом І. Підоплічка вжив для *Citellus* саме назву *ховрах* (Підоплічка 1931, 1937).

¹⁸ Верхньодніпровська центральна бібліотека Перлини Верхньодніпровщини : Ілюстровано-бібліографічний буклет <http://ua.convdocs.org/docs/index-58876.html>

¹⁹ Назва *Synomys* тепер стосується іншої групи Sciuridae — північноамериканських «лучних песиків», або циномісів (*Synomys Rafinesque* 1817).

²⁰ Нині всі три згадані М. Шарлеманем групи ховрахів об'єднано у рід *Spermophilus*.

²¹ У передмові відмічено, що «наукову термінологію та мову редагувало Термінологічне Бюро С.-Г. Наукового Комітету України», з підписом Вченого секретаря цього комітету проф. О. Янати.

За словником Б. Грінченка, *оврах* із варіантами *овражок* і *оврашок* є синонімами слова *ховрах* зі зменшувальним варіантом *ховрашок* (Грінченко 1907/1997). В. Даль до основного слова *єврашка* подає синоніми *оврашка*, *євражка*, південне *суслик*, а слово *овражек* наводить як помилкове. Зазначимо, що слово «овраг» (у значенні яр) найчастіше виводять від давньоруського *вѣрагъ, отриманого від дієслова вѣрѣти — «бити ключем, вирувати». Отже, вихідне значення було «потік, паводок», потім «вибоїна від потоків». В. Даль наводить слово «враг» і «вражек», як зменшувані відповідники назв «овраг, овражек» і наводить приклад місцевості в Москві з назвою «Сивцев вражек». Етимологічний словник української мови не містить слова *овраг*, натомість є слова «звір» у значенні яр, западина і «вирувати», які теж походять від давньоруського вѣрѣти (Болдирєв 1985: 251).

Одну з найповніших колекцій вернакулярних назв *ховраха* станом на початок ХХ ст. зібрав В. Ніколаєв (1918; цит. за: Банік & Загороднюк 2017). У його словнику знаходимо таку добірку українських назв (скорочення тут розшифровано): «*Суслик [рос.] — суслик, оврах, ховрах, овражок, сусел (словники), ховряк*²² (*Лубенський повіт, Прилуцький повіт*), *гаврах (Прилуцький повіт), єврашка, йорашка (Чернігівська губернія), говрашок (Кміцикевич 1912 — Чернівці)*». Привертає увагу те, що першим у ряду українських назв стоїть слово *суслик*, потім *оврах* і лише потім *ховрах*, а також те, що синонімічний ряд дуже великий — 10 назв. Останнє засвідчує значну увагу до цього об'єкта природи в усіх регіонах України. При цьому номен *ховрашок* (у варіанті *говрашок*) наведений лише у словнику В. Кміцикевича (1912), створеному переважно на основі матеріалів з Галичини.

З огляду на первинність назви *ховрашок* перед *ховрах*, ми припустили (Загороднюк 2009; Загороднюк & Харчук 2017), що номен *ховрах* має походити саме від демінутива (а не навпаки), проте з іншою основою, якою, на нашу думку, є група номенів *аврах/оврах/єврах*, з якими, зокрема, пов'язані слобожанські назви *оврашка*, *овражок*, які часто вживали дослідники кінця ХІХ та початку ХХ ст.²³ Повна назва *ховрах* у науковій літературі з'явилася тільки в оглядах на межі першої та другої третин ХХ ст. (Шарлемань 1927; Підоплічка 1931, 1937²⁴; Мигулін 1938; Решетник 1948).

Аналіз неззоологічних джерел засвідчує, що назва *ховрашок* трапляється у джерелах ХІХ ст., зокрема в «Катерині» Тараса Шевченка: у першому виданні 1840 року знаходимо «*по надъ шляхомъ, щырыцею, ховряшки гуляютьъ*», а вже у виданні 1860 року (як і нині): «*по-надъ шляхомъ, щырицею, ховрашки гуляютьъ*» (Шевченко 1860).

Подібне є й у Нечуя-Левицького: «*В траві дзвонять коники, ворухаються ховрашки, миготять вушками*» («В концерті» 1886: цит. за: Нечуй-Левицький 1968). Ці приклади є демінутивами, проте були відомі й повні назви. Зокрема, у байці полтавського письменника Леоніда Глібова (1827–1893) «Лисиця і ховрах», написаній 1853 р. (у час його навчання в Ніжині), у назві й у тексті є лише повний номен *ховрах* (аналіз цієї праці див.: Мариниченко 1958). Номен *аврах* наводиться в російсько-українському словнику 1898 р. (Уманець & Спілка 1898). Тому можна припустити, що назва *ховрашок* була одночасно й у повній формі *ховрах*, а не з'явилася як видозміна іншої основи, тобто рівнозначними є такі дві гіпотези (рис. 3).

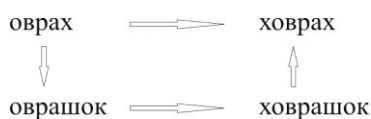


Рис. 3. Ймовірні шляхи трансформації у часі вернакулярних назв: *оврах*, *ховрах*, *оврашок*, *ховрашок*.

Fig. 3. Possible ways of transformation of vernacular names in the time: [ovrah], [khovrah], [ovrashok], [khovrashok].

²² За словником В. Даля, «Ховря об. бранное хавронья, свинья. Ховрошки ж. мн. ниж. красные грибы. Ховряк, барин и пр. офенск. Ховрится пск. становится ховрею, неряшливым.», тобто слово *ховряк* навряд чи було однозначним відповідником цього гризуна.

²³ В огляді О. Черная, присвяченому ссавцям Слобожанщини (Чернай 1853), вживається ще один варіант назви — *єврашек* (і раз — *оврашек*) (аналіз огляду Черная див.: Загороднюк 2010). Назву *овражек* подають тлумачні словники Д. Ушакова, С. Ожегова, Т. Євремової та ін. У словнику В. Даля *ховраха* згадано тільки у статті «Сусло» (без окремої статті) та статті «овраг», як *овражка* та *євражка* (в жін. роді).

²⁴ При цьому в тексті І. Підоплічка (1937) нерідко використовує назву *суслик* (напр., на с. 148).

Додаткові етимологічні гіпотези

Іван Підоплічка (1928) вбачав походження назви *ховрах* у слові «ховатися» (і подавав це не як припущення, а факт). Проте така етимологія, на нашу думку, випливає не з розвідок історії назви, а з асоціацій, які виникають у дослідника, відповідно до рівня його словникової бази²⁵. Пропонуємо ще кілька гіпотез, що базуються на запозиченні зооназви *ховрах* у інших народів, а не формуванні назви внаслідок розвитку мови (табл. 6).

Таблиця 6. Основні етимологічні гіпотези походження назв «ховрах» і «суслик»

Table 6. The main etymological hypotheses of the origin of the names “khovrakh” and “suslyk”

Номен	Суть і джерело гіпотези	Аргументи «за»	Аргументи «проти»
Суслик	Назва походить від прото-індоевропейського звуконаслідувального кореня *sū-. Основна версія етимологічних словників.	Зооназва <i>суслик</i> походить від старослов'янського слова <i>сусати</i> й церковнослов'янського <i>сусати</i> , які означають «сичати, шипіти, свистіти» (Болдирев <i>et al.</i> 2006: 483; Фасмер 1986: 809).	Нам видається вельми сумнівним те, що свист ховрахів можна відтворити через «сус», адже це досить високий свист, на кшталт «сіў» або «ціў».
	Назва походить від слова «сусло». Власна гіпотеза.	Гіпотеза пов'язана з давньою практикою вживання ховрахів у їжу, зокрема з використанням сусла.	Традиція замочування м'яса у солоді невелика. Різко негативне ставлення літописця «Повісті временних літ» до споживання ховрахів теж кидає сумніви на цю гіпотезу.
	Від тюрк. слів шишлик (азерб.), шашлик (крим.-тат.), сислик (ногайськ.) — те, що смажиться на рожні, від шиш / сис — рожен. Власна гіпотеза.	Гіпотеза пов'язана з давньою практикою вживання ховрахів у їжу	Тварина згадана в «Повісті временних літ» (XII ст.) під назвою сусол, а не сисел.
	Назва походить від <i>суслін</i> — прислонені один до одного снопи для просушки. Власна гіпотеза.	Часто можна спостерігали як ховрахи стоять стовпчиками.	<i>Суслін</i> походить з російської мови (Болдирев <i>et al.</i> 2006: 483), однак слово <i>слонити</i> праслов'янське (Болдирев <i>et al.</i> 2006: 308). Суслони мають здаватися великими й товстими в порівнянні із сусликами.
Ховрах	Тюркське запозичення. Основна версія ЕСУМ.	Телеутською мовою <i>jumran</i> — «кріт» (Півторак 2012), крим.-тат. <i>джумран</i> — «ховрах» (Усеїнов & Мирєв 2002); для ховраха зафіксовано назву «євран» якутською мовою (Словарь... 1907), і назву «євранка» в Іркутському краю (Огнев 1947). Поширення назви відбувалося з південно-східної частини України, де українська мова контактувала з тюркськими.	—
	Назва на основі слова <i>овраг</i> (себто «яр, балка»), яке має давньоруське коріння. Власна гіпотеза.	Назва за характерним біотопом мешкання цих гризунів — розлогими балками та схилами річкових долин, що характерно для Слобожанщини, де назва тварини <i>оврах</i> була поширеною у XIX ст. на відміну від решти території України	Тварина згадана в «Повісті временних літ» (XII ст.) як <i>сусол</i> . Слово <i>овраг</i> (яр) відсутнє в українських словниках (ЕСУМ, Білодід 1970–1980, Чабаненко 1992). <i>Овраг</i> (яр) є лише у східнословобжанських говірках, ймовірно під впливом рос. мови (Слободян 2017: 115), проте дивно, що назва прижилася саме в Україні.

²⁵ Не можна виключати, що еволюція номену «ховрах» йшла у бік «ховатися».

Однією з можливих гіпотез є формування метатези від «хорват» (прикладом метатези є «ведмідь», відомий у більшості споріднених мов як «мед+вед»). У ранню історичну добу західну частину Поділля заселяли хорвати (Кубійович 1970). І слово *ховрах* може мати коріння від давніх зв'язків українців із хорватами, проте причини називання ховрахів на честь хорватів невідомі, хіба картатий родинний герб хорватів міг нагадувати забарвлення волоссяного покриву на спині ховрахів. Однак поширення назви *ховрах* із південного сходу й на Слобожанщині суперечить цій гіпотезі як і подібність до назв, поширених у Сибіру.

Гіпотетично, слово *ховрах* може мати грецьке походження. Із можливих грецьких асоціацій варто згадати історію Гаврасів, або Гавр (англ. Gabras або Gavras, грецькою Γαβρᾶς), які після осідання в Криму, у князівстві Феодоро (= Готія), що сталося у XIV–XV ст., змінили назву на Ховра, а після переїзду до Москви (наприкінці XIV ст.) й отримання статусу бояр почали носити прізвище Ховрини (Bryer 1970). Історія цих назв фонетично та географічно дуже підходить до ймовірної історії назви «ховрах».

У болгарській і російській мовах є слово «гавря» й дієслово «гавряти», дуже подібні за фонетикою до номену *гаврах* (табл. 1–4 та 5), які означають коло понять на кшталт «щось (або хтось) брудне, зіпсоване, неохайне» й «псувати, смітити, бруднити, готувати несмачно» відповідно (подібні значення є в сербській, чеській і словенській мовах) (Родионова 2007). Це може бути пов'язане із ховрахоїдством (див. розділ «суслик») або з тим, що ховрах живе у бруді (землі). Іншими словами, *ховрах* може мати болгарське/російське походження зі значенням поганій у гастрономічному сенсі.

Зрештою, в українській мові теж є слово *гавра* (*гавря*) зі значеннями «лігво, барліг, яма», а також «зев, рот, паща», споріднене з пол. *gawra* — «барліг», рум. *gaură* — «діра, нора, отвір, дупло, лігво», моравське *gaura* чи *gaur* — «дупло». Похідне дієслово *гаврати* означає «галасувати», іменник *гаврач* — «крикун» (Ніковський 1927; Болдирев 1982). Виникає асоціація і з життям ховрахів у норі та з криком, який видає ховрах у випадку небезпеки. Однак слова *гавра* (*гавря*) — західноукраїнські, а *гаврах* — східноукраїнське.

З побічних фактів варто сказати, що слово *ховрах* стало основою для назви однієї з рослин. «Хаврашок» — це одна з назв резеди жовтуватої (*Reseda luteola* L.), у якої жовтуваті пухнасті волоски, що, як припускається (Півторак 2012), дають асоціацію з цим гризуном. Грінченко (1907) наводить назву «оврашкові хвости» для рослини з триби пшеничні (Triticeae) — *Triticum cristatum* (L.) Schreb.; тепер це житняк гребінчастий (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.). Також семантичним способом від назв тварини утворені прізвища людей Сусол і Ховрах (Редько 1966: 98). Слов'яни та литовці воювали під прапорами, на яких були представлені тварини з рисами богів, імена цих тварин могли бути легко передані в межах сім'ї та родини (Šafařík 1863: 733). Не менш імовірним є походження прізвища Сусол від *сусолити* — повільно пити й прізвиськ *сусоля, сусяй* — п'яниця (Веселовский 1974; Wójtowicz 1986: 92); зафіксовано й особове ім'я Сусло (яке походить від рідини — *сусли*) в пізньому Середньовіччі; надалі ім'я перетворилося на прізвище (Чучка 2011: 338).

Аналіз історії й географії назв

Проведена розвідка дає змогу говорити про те, що етимологія українських і споріднених назв роду *Spermophilus* є багатоскладовою. Фактично в різних місцевостях і регіонах формувалися різні, хоча й фонетично подібні назви, етимологія яких є доволі різною.

Важливий матеріал дає аналіз географічного поширення назв. Особливо цінними є ті дані, які точно відповідають місцевим назвам і не нав'язані через освіту чи поширення книжних знань, насамперед які згадані у зведеннях до 1920 р., коли, зокрема, вийшов перший український визначник ссавців Шарлеманя (1920).

У цьому ключі маємо такі групи назв:

1. Правобережна Україна. Поділля та «українські степи»: *суслик* (*оврашок*, або *хаврашок*) (Верхратський 1922); Поділля: *ховрашок* (Храневич 1925; напевно, під впливом праці М. Шарлеманя (1920)); Поділля та Київщина: *суслик* (Черняєв 1857); Волинь, Поділля та

Київщина: *суслик* (Кесслер 1850); Буковина: О. Завадський наводить місцеву версію (у німецькій транскрипції) — *suzel* (Zawadzki 1840); Херсонська губернія: *суслик* (Браунер 1899); І. Верхратський (1869, 1922) подає *суслик* як назву, характерну для Галичини, натомість *оврашок* і *хавряшок* — для Наддніпрянської України. Проте у Б. Грінченка, Словарь якого стосується найбільше сходу, подано «сусел» (Грінченко 1907–1909, т. 4: 231).

2. У західному сегменті в сучасних діалектах має місце географічна закономірність у пом'якшенні суфіксу на північ: від *сусол* на Одещині, через *суслик* на Тернопіллі до *суслик* на півночі Львівщини (деталі див. нижче). Попри це, К. Татаринов (1956: 116) вказує для заходу України (для *S. citellus*) місцеву назву *шушлик*.

3. Придніпров'я. Черкащина: *ховрашок* (Шевченко 1838–1839); Полтавщина або Чернігівщина: *ховрах* (Глібов 1853); Черкащина, Київщина: *ховрашок* (Нечуй-Левицький [1886] 1968); Наддніпрянщина: *хавряшок*, *оврашок* (Верхратський 1869); Чернігівщина: *оврашок* (Кесслер 1850); Полтавщина: *єврашка* (Кесслер 1850; Черняєв 1857), *гаврах* (Сементовський 1843), *гаврах* і *ховряк* (Ніколаєв 1918); Полтавська й Катеринославська губернії: *аврашка* (Дьяков 1859); придніпров'я Херсонської й Катеринославської губерній: *аврах*, *аврашка*, іноді *ховряк* (Афанасьєв-Чужбинський 1859); Чернігівська й Катеринославська губернії: *оврашка*, *аврашка* (Черняєв 1857); Запоріжчини кінця ХІХ — початку ХХ ст.: *аврах*, *оврах*, *гаврах*, *хавряшок* (Новицький 2007).

4. Південний схід і схід України (припускається): *авраг* (Awragh), *аврашка* (Awraschka) (Pallas 1831); нині там такі назви не вживають, проте й ховрахи тепер мало де відомі.

5. Слобожанщина. Слобожанщина: *єврашек* (Чернай 1853; але Паллас (Pallas 1831) схожу назву *єврашка* подає як характерну для Сибіру); Луганщина та (або) Оренбурзький край: *євражка* із синонімами *оврашка*, *євражка* (Даль 1863–1909); Харківська губернія: *оврашка*, *аврашка* (Черняєв 1857). Назву *овражек* для сірого ховраха Малоросії подають Ф. Брокгауз та І. Ефрон (1901), але В. Даль вважає цю назву хибною.

6. В огляді хребетних Криму (де ховрахи були звичайними у степових районах) О. Нікольський (Нікольській 1891) послуговується назвою *суслик*. Назву *ховрашок* дотепер вживають у степовому Криму (М. Товпинець, особ. повід.).

7. Сучасна європейська частина РФ (південь, від Дону до Аралу): *суслик* (Pallas 1831); також у В. Дала (1863–1909): *рос. єврашка м[ужск. род]. оврашка, євражка..., южн. суслик, животное из семьи хомяков, Spermophilus...; ошибочно: ... овражек, оврак...*

Картографічний аналіз

Дані про географічне поширення в Україні двох основних груп назв у ХХ ст. показано на рис. 4. Східна група назв — *(а,о)врашок* — найчастіше була вживана на позначеній території, але їхніми (напевно, молодшими) синонімами були такі назви: *оврашка*, *аврах*, *ховряк*, *овражок*, *хавряшок*, *хаврашок*, *ховрашок*, *гаврах*, *єврашка*, *ховрах*; назви *авраг* і *овражек* наводились одними та спростовувались іншими авторами.

На відміну від східної групи назв, синонімів до не менш поширеної назви *суслик* у літературі ХІХ ст. не знайдено. Однак у праці Верхратського (1908) подано форми *сусол*, *сусел*, *сусель*; очевидно, що вони були й у ХІХ ст. Також для земель Війська донського вказано *суслик* основною назвою (Черняєв 1857). Для степового Криму наведено назву *суслик* (Нікольській 1891), можемо припустити вжиток цієї назви, зважаючи на зв'язки з Росією та землями Війська донського. Для берегів Дніпра Херсонської та Запорізької областей Олександр Афанасьєв-Чужбинський²⁶ (1859) наводить назву *аврашка*, скорочено *аврах* і для деяких місцевостей — *ховряк*. Однак, для Херсонської губернії в праці Браунера (1899) наведено як основну назву *суслик* із молодшим синонімом *овражок*, *ховражок*.

²⁶ Афанасьєв-Чужбинський Олександр Степанович (1816–1875) — український письменник, історик, фольклорист (про нього див.: Кудрицький 1997).

У доповнення до цього важливо зауважити про знахідку сучасної вернакулярної назви *су́сол* (мн. *сусли*). Про таку назву нам повідомили одеські колеги (О. Дятлова, особ. повід.), які з'ясували поширення цього варіанту в Татарбунарському районі, у селі Білолісся, заснованому приблизно в 1830–1840 рр. козаками-переселенцями із Запоріжжя. Нині це єдине відоме авторам місце, де місцеві жителі вживають (українською) назву *сусол*, навіть не *сусел*, тобто саме такий, найдавніший варіант, як вжито і в «Повісті временних літ». Назва *сусол* є, напевно, найдавнішою і є попередником пізнішої назви *суслик*, яка нині в українській мові майже втрачена і збереглася лише в окремих місцях. Наприклад, в окол. Бродів на Львівщині, де колонія відома з давніх давен, дотепер ховрахів називають *суслик* (Е. Різун, особ. повід.²⁷). На Тербовлянщині (Тернопілля) збереглася назва цих тварин у фонетичному варіанті *суслик* (Л. Шевчик, особ. повід.). Демінутивна форма *ховрашок* вживається старожилами у степовому Криму (М. Товпинець, особ. повід.). Усе сказане вище вказує на перекриття меж географічного поширення тієї чи іншої назви, чого й слід було очікувати.



Рис. 4. Географічні ареали двох основних груп вернакулярних назв ховрахів, відомих у працях XIX ст. стосовно України. Згодом, у працях XX ст. спостерігається панування в Україні спочатку назви «ховрашок», а згодом «ховрах»; на заході та півдні місцями зберігся нomen «суслик».

Fig. 4. Geographical ranges of the two main groups of ground squirrel vernacular names known from publications related to Ukraine of the 19th century. Later, in works of the 20th century, the name "khovrashok" and later "khovrakh" dominated, while the name "suslyk" have been used locally in the west and south of the country.



Рис. 5. Ховрахі України: ховрах подільський, *Spermophilus odessanus*, з Одещини (фото С. Силантьєва) та ховрах сірий, або малий, *Spermophilus pygmaeus*, з Донеччини (фото О. Бронскова).

Fig. 5. Susliks (ground squirrels) of Ukraine: Podolian suslik, *Spermophilus odessanus*, from Odesa region (photo by S. Silantiev) and the little suslik, *Spermophilus pygmaeus*, from Donetsk region (photo by O. Bronskov).

²⁷ Колега сама не раз спостерігала ховрахів і те, як їх виливали водою діти, у 1980-х роках; тоді й почута назва, явно повідомлена дітям батьками та іншими місцевими жителями (тобто це не «книжна назва», зокрема й не запозичена з російськомовних джерел); ця колонія існує і тепер (П. Хоєцький, особ. повід.).

Назва як сутність та інтерпретація її історії в поняттях історії таксонів

Аналіз історії вжитку низки вернакулярних назв ссавців засвідчує, що кожна з тих назв, які є суто народними, а не введені у вжиток одномоментно для всієї мовної спільноти²⁸, має свою малу батьківщину, свій первинний ареал та історію поширення. Для широкоареальних видів це часто означає, що назви можуть перебувати в різних діалектних варіаціях, мати зони стабільного вжитку, зони конкуренції та історію заміщення іншими назвами. Фактично всі подібні процеси мали місце в історії називництва роду *Spermophilus*.

На думку авторів, назва *суслик* є давнішою за *ховрах* (Загороднюк & Харчук 2017). Це впливає зокрема з аналізу розподілу номенів у часі та просторі (див. табл. 1), проте процеси утвердження й поширення цієї та інших назв могли бути паралельними і відбуватися одночасно в різних регіонах. Вважаємо, що назви з етимологічної групи «суслик» були витіснені в міру зникнення самих тварин з роду *Spermophilus* на заході й півночі України; вони були замінені назвами з етимологічної групи «ховрах», яка поширилася з південного сходу.

Можна припустити, що «витоками» сучасної назви *ховрах* є Черкащина й Полтавщина, оскільки серед назв із протетичним приголосним *z(x)* до 1860 р. у літературі зафіксовано лише такі варіанти: *гаврах* — Полтавщина (Сементовський 1843), *ховрашок* та *ховрашок* — Черкащина (Шевченко 1840, 1860), *ховрах* — Полтавщина (Глібов 1853).

У першій третині ХХ ст. значного поширення набуває назва *ховрашок*, і менш поширеною є коротка форма — *ховрах*. Зокрема *ховрашок* є основною назвою в «Українській загальній енциклопедії», виданій у Станіславові (Раковський 1930–1933). Водночас зникають згадки низки назв, а саме на початкові «а» та «є», помітно рідше згадуються назви з початковим «о», а також *суслик*. У другій третині ХХ ст. витісняється з ужитку назва *суслик*, переважно у вжитку стає *ховрах*, значно рідше — *ховрашок*. У третій третині ХХ ст. назва *ховрашок* остаточно витіснена з наукової літератури, хоча в народі зберігається.

Підсумки

За кілька останніх століть відбулася суттєва трансформація української вернакулярної назви для звірів роду *Spermophilus*, нині відомих як «ховрахи». Це визначається як змінами ареалів самих ховрахів, так і змінами норм вжитку зоонімів та новими експансіями видозмінених назв на побутовому рівні та через просвіту. Найбільшими змінами стали: а) суттєве скорочення ареалу й чисельності тварин з роду *Spermophilus* на заході й півночі України, де були поширені назви з етимологічної групи «суслик»; б) майже повна втрата первинної лексеми «суслик», що ми пов'язуємо як із кардинальними фрагментацією ареалу та зниженням чисельності тварин на заході й півночі, так і з роллю просвіти, яка пропагувала назви з основою «(а,є,о)врах»; в) на територіях Слобожанщини, Нижньої Наддніпрянщини, Черкащини й Полтавщини відбулося формування й подальше зникнення широкого спектра назв із твірною основою «(а,є,о)врах» та використання різноманітних формантів: додавання протетичної приголосної «г», чергування, пом'якшення, оглушення й одзвінчення звуків, суфіксальне формування демінутивів (-ашк-, -ашок, -ажок тощо); г) публікації у першій половині ХХ ст. оглядів ссавців України з використанням основних назв *ховрашок* і *ховрах*; д) стабілізація й поширення у другій половині ХХ ст. на всій території України вернакулярної назви в сучасному вигляді — *ховрах*.

Отже, нам вдалося, наскільки це було можливим, відтворити процес становлення сучасної назви *ховрах* у просторі й часі. Проведене дослідження засвідчує важливий зв'язок між поширенням тварин та їхніх назв, а також еволюцію назв разом із формуванням системи зоонімів та фонетичних норм мови. Розглянута історія назв роду *Spermophilus* (по суті родовиду «ховрах») засвідчує ключову роль інвазій/експансій/ампліфікацій та інших форм поширення та усталення зооназв, а так само видів, щодо яких ці назви застосовуються.

²⁸ Так буває тільки з назвами, які введені «декретно», через публікацію в оглядах або підручниках, для раніше невідомих видів, у т.ч. й новоописаних таксонів або для чужорідних видів (інвазивних, інтродукованих, завезених у звіринці, уведених у культуру).

Подяки

Автори щиро дякують усім, хто сприяв прогресу цього дослідження й пошуку маловідомих номенів. Наша подяка В. Корнєєву, А. Бокотею, М. Баніку, Л. Годлевській, В. Пархоменку за допомогу в бібліографічному пошуку та представлені копії важкодоступних видань. Автори вдячні О. Дятловій, О. Куснежу, Е. Різун, Л. Шевчик, М. Товпинцю за повідомлення цінних фактів про поширення назв. Наша подяка Г. Фесенкові за обговорення окремих положень цієї статті та З. Баркасі за корекції англومовних частин цієї праці.

Література • References

- Авдеева, М. Т. 2008. *Словарь украинских говоров Воронежской области: В 2 томах; Том 1: А–М*. Полигр. центр Воронежского гос. ун-та, Воронеж, 1–228.
- Афанасьев-Чужбинский. 1859. Поѣздка по низовьямъ Днѣпра. *Морской сборникъ, издаваемый Морскимъ ученымъ комитетомъ*. В типографии морского министерства, Санкт-петербургъ, **42** (7, ч. 3): 1–34. <https://bit.ly/2P5O7dd>
- Баллѣонъ, Э. Э. 1861. Опытъ изслѣдованія о русскихъ названіяхъ (простонародныхъ и книжныхъ) животныхъ, водящихся въ пределахъ російской имперіи. *Матеріалы для сравнительнаго и объяснительнаго словаря и грамматики. Том V*. С.-Петербургъ, 337–360.
- Банік, М. В., І. Загороднюк. 2017. Народні українські назви ссавців у праці В. Ф. Ніколаєва «Матеріали до української наукової термінології» (1918). *Праці Теріологічної школи*, **15**: 159–166.
- Барабаш-Никифоров, І. І. 1928. *Нариси фауни степової Наддніпрянищини*. Державне видавництво України, Дніпропетровськ, 1–158.
- Бейер, М. М. 1919. *Шануймо і бережімо свій рідний край*. Полтава, 1–16.
- Бессараба, І. В. 1916. *Матеріали для етнографії Херсонської губернії*. Типогр. Имп. Ак. Наук, Петроград, 1–568.
- Білецький-Носенко, П. 1966. *Словник української мови*. АН УРСР. Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні. Наукова думка, Київ, 1–419.
- Білодід, І. К. (ред.). 1970–1980. *Словник української мови: в 11 томах*. АН УРСР. Інститут мовознавства. Наукова думка, Київ. (online <http://sum.in.ua/>)
- Бодянский, О. М., П. И. Шафарик. 2013. *Славянские древности*. Рипол Классик, Москва, 1–464.
- Бокшай, Е., Ю. Ревай, М. Бращайко. 1928. *Мадярсько-руський словарь*. Ужгород, 1–516.
- Болдирев, Р. В., В. Т. Коломієць, А. П. Критенко, та ін. (укл.). 1982. *Етимологічний словник української мови. Том 1*. Наукова думка, Київ, 1–631.
- Болдирев, Р. В., В. Т. Коломієць, А. П. Критенко, та ін. (укл.). 1985. *Етимологічний словник української мови. Том 2*. Наукова думка, Київ, 1–572.
- Болдирев, Р. В., В. Т. Коломієць, Т. Б. Лукінова та ін. (укл.). 1989. *Етимологічний словник української мови. Том 3*. Наукова думка, Київ, 1–552.
- Болдирев, Р. В., В. Т. Коломієць, Т. Б. Лукінова та ін. (укл.). 2006. *Етимологічний словник української мови. Том 5*. Наукова думка, Київ, 1–704.
- Браунер, А. 1899. *О вредныхъ и полезныхъ животныхъ Херсонской губернии*. Типо-Литография М. И. Ковалева, Херсонъ, 1–17.
- Браунер, А. 1923. *Сельско-хозяйственная зоология*. Гос. изд-во Украины, Харьков, 1–436.
- Брокгауз, Ф. А., И. А. Ефронъ. 1901. *Энциклопедическій словарь. Том XXXII*. Типография Акц. Общ. «Издательское дѣло» (И. А. Ефрона). С.-Петербургъ, 1–499.
- Бронсков, А., В. Тимошенко. 2010. Распространение и численность суслика малого (*Spermophilus pygmaeus*) в Донецкой области. *Праці Теріологічної Школи*, **10**: 107–114.
- Вацеба, Р. 2015. Етнополітична структура південного Поляб'я наприкінці VIII — в першій третині X ст. *Проблеми історії країн Центральної та Східної Європи*, **4**: 7–21.
- Верхратский, И. 1877. *Знадобы до словаря южнорусского*. З печатні товариства ім. Шевченка, Львів, 1–88. <https://bit.ly/2MvPobI>
- Верхратский, И. 1864. *Початки до уложення номенклатури и терминологіи природописної, народної и замітка о волоскѣмъ-павуку*. Печатня М. Ф. Поремби, Львів, 1–18.
- Верхратский, И. Г. 1869. *Початки до уложення номенклатури и терминологіи природописної, народної. Випуск 2*. Тип. Ин-та Ставропиг. Під зарядом С. Гучковского, Львов, 1–40. <http://bit.ly/2ovZcU6>
- Верхратский, И. 1908. *Нові знадобы номенклатури и термінологіи природописної, народної, збирані між людом*. Львів, 1–84.
- Верхратский, И. 1922. *Зоологія на низшій класі середніх шкіл*. Після четвертого видання переробив М. Мельник. Українська книгарня і антикварія, Львів, 1–189.
- Веселовский, С. Б. 1974. *Ономастикон. Древнерусские имена, прозвища и фамилии*. Наука, Москва, 1–382.
- Винниченко, В. 1919. *Твори. Т. 9: Босаяк*. Дзвін, Відень, 1–247.
- Волянь, В. А. 1852. *Началное основаніе Звѣрословія*. Вѣдень, 1–236.
- Глібов, Л. 1872. *Лисиця і Ховрах*. Байки Леоніда Глібова. Черниговъ, 1–123. (Першодрук: Черниговскіе губернскіе вѣдомости 1853). <https://bit.ly/2MAj1sp>
- Голоскевич, Г. 1929. *Правописний словник*. Харків, 1–628.
- Vynnychenko, V. 1919. *Works. Vol. 9: Tramp*. Dzvinn, Vienna, 1–247. (In Ukrainian)
- Горпинич, В. О., В. В. Лобода, Л. Т. Масенко. 1977. *Власні назви і відтопонімі утворення Ігуло-Бузького межиріччя*. Наукова думка, Київ, 1–192.
- Грінченко, Б. 1997. *Словарь української мови: в 4 томах*. Довіра — Рідна мова, Київ, Том А–Н. 1–578; Том О–Я. 1–564. (Репр. вид. 1907 р.). <https://bit.ly/2Jpw37Q>
- Грушевський, М. 1923. *Історія української літератури. Том I*. Київ, Львів, 1–360.
- Грушевський, М. 1928. *Чернигів і Північне Лівобережжя. Огляди, розвідки, матеріали*. Держ. вид-во України, Київ, 1–550.
- Грушка, Д. Ів. 1899. *Двічі охрещена, повість з часів кріпацтва*. Літературно-науковий вісник. Книжка XII. Львів, 282–308.
- Даль, В. 1998. *Толковый словарь живого великорусского языка. Современное написание слов*. Цитадель, Москва (Толковый словарь В. Даля. On-line <http://slovardalja.net>). [На основе: 1863–1866 (1-е изд.), 1880–1882 (2-е изд.), 1903–1909 (3-е изд.)]. <https://bit.ly/2MYc43I>
- Дзендзелівський, Й. 1984. *Програма для збирання матеріалів до лексичного атласу української мови*. Київ, 1–308.
- Дубровський, В. Г. 1918. *Словник московсько-український*. Рідна мова, Київ, 1–542.
- Дьяков, И. Г. 1859. *Константиноградскій Округъ Полтавской Губерніи. Труды Императорскаго вольнаго экономического общества*. С. Петербург, Том 1: 59–63.

- <https://bit.ly/2MwLKhQ>
- Жарський, Е. 1938. Тварини. *Географія українських і сусідніх земель*. За ред. В. Кубійовича. Львів, 239–250. (Факсимільне перевидання. Обереги, Київ 2005).
- Желеховський, Є., С. Недільський. 1886. *Малоруско-німецький словар: Том 2*. Львів, 1–1118.
- Жовтобрюх, М. А., Б. М. Кулик. 1965. *Курс сучасної української літературної мови. I частина*. Радянська школа, Київ, 1–424.
- Жовтобрюх, М. А., В. М. Русанівський, В. Г. Складенко. 1979. *Історія української мови: Фонетика*. Наукова думка, Київ, 1–367.
- Загорня, М. 1891. *Лькаръ Исаакъ. Справедина подѣя*. Прогресс, Львовъ, 1–37. <https://bit.ly/2qWAn00>
- Загороднюк, І. 1999. Контрольний список теріофауни України. *Ссавці України під охороною Бернської конвенції*. За ред. І. В. Загороднюка. Ін-т зоол. НАН України, Київ 202–210. (Серія: Праці Теріологічної Школи; Вип. 2).
- Загороднюк, І. В. 2009. Таксономія і номенклатура немишовидних гризунів фауни України. *Збірник праць зоологічного музею*, 40: 147–185.
- Загороднюк, І. В., І. Г. Ємельянов. 2012. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, 10: 5–30. <https://goo.gl/INTXFp>
- Загороднюк, І., С. Харчук. 2017. Українська зооніміка та взаємний вплив наукових і вернакулярних назв ссавців. *Вісник Національного науково-природничого музею*, 15: 37–66.
- Загороднюк, І. 2021. Ховрахи війни (з історії зоологічних колекцій Академії наук у Києві). *Наукові записки Державного природознавчого музею*, 37. (У друку)
- Залески, Б. 1861. *Думы та думки*. Типом Михайла Диковського, Перемишль, 1–91. <https://bit.ly/2MWUeM>
- Іваницький, С., Ф. Шумлянський. 1918. *Російсько-український словник*. Видання відділу народної освіти Подільської Губерніальної Народної Управи, Вінниця, Том 1: 1–266; Том 2: 1–250.
- Іванов, П. В. 1907. *Жизнь и повесть крестьянъ Купянского уѣзда, Харьковской губернии*. Печатное Дѣло. Харьковъ, 1–228.
- Ізюмов, О. (укл.). 1930. *Російсько-український словник. Четверте видання*. Харків, Київ, 1–626.
- Калмыков, І. Х., Р. Х. Керейтов, А. І.-М. Сикалиев. 1988. *Ногайцы: Историко-этнографический очерк*. Ставропольское кн. изд-во (Карачаево-Черкесское отд.), Черкесск, 1–232.
- Карабута, О. 2015. Структурно-дериваційні типи зоолексем: неморфологічний спосіб творення. *Науковий вісник Херсонського національного університету. Серія Лінгвістика*, 22: 24–27. <https://bit.ly/2WcPI2h>
- Кесслер, К. Ф. 1850. Животные млекопитающія. *Труды Комисіи... для описанія губерній Кіевского учебного округа*. Киев, 1–88. (Серія: Естеств. исторія губерній Киевск. уч. округа. Том 1). <https://bit.ly/2MyHiyV>
- Кміщевий, В., В. Спілка. 1912. *Німецько-український словар*. Чернівці, 1–672.
- Кованько, С. І. 1857. *Описаніе Харьковской губерніи: Хоррография*. Харьковъ, 1–51. <https://bit.ly/35NBnh3>
- Корнєєв, О. П. 1952. *Визначник звірів УРСР*. Радянська школа, Київ, 1–216.
- Корнєєв, О. П. 1965. *Визначник звірів УРСР*. Видання друге. Радянська школа, Київ, 1–236.
- Коробченко, М. А. 2011. Статус сліпаків як мисливських видів та його зміни за останні 100 років. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: лісівництво та декоративне садівництво*, 164 (3): 108–117. <https://goo.gl/mbMLVw>
- Коробченко, М. 2016. Євдокія Решетник (1903–1996) — видатна постать в історії академічної зоології та екології в Україні. *Вісник Національного науково-природничого музею*, 14: 136–146. <https://goo.gl/Kc282V>
- Косач, Ю. 1943. *Рубікон Хмельницького*. Укр. видавництво, Краків, Львів, 1–272.
- Крашенинников, С. 1786. *Описание земли Камчатки. Том 1*. С. Петербургъ, 1–438. <https://bit.ly/33LPJg8>
- Кретчмер, М. А. 1888. Воспоминанія. *Историческій вѣстник*, Том. 32. Типографія А. С. Суворина, С.-Петербургъ, 1–848. <https://bit.ly/33LuyuH>
- Крижов, П. А. 1936. Географічне поширення шкідливих гризунів УСРР. *Збірник праць зоологічного музею (Київ)*, 16: 33–91.
- Кримський, А. (гол. ред.). 1924–1933. *Російсько-український академічний словник. А–П*. Червоний шлях, Харків, 1–2550.
- Кропивницький, М. Л. 1894. *Повный сбирникъ творивъ. Выданія третье*. Типографія М. Варшавчика, Харьковъ, 1–384.
- Кубійович, В. (гол. ред.). 1970. *Енциклопедія українознавства. Том 6 (Перемишль — Пряшівщина)*. Наукове Товариство ім. Шевченка, Париж, Нью-Йорк 2000–2400. <https://bit.ly/361ZHYV>
- Кудрицький, А. В. 1997. *Мистецтво України: біографічний довідник*. Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, Київ, 1–700. ISBN 588500-042-5
- Литвинникова, О. І., М. А. Алексєєнко, Л. І. Головіна. 2008. *Словарь словообразовательных синонимов русской народной речи*. Елецкий гос. университет им. И. А. Бунина, 1–304. <https://bit.ly/32zv7HU>
- Літопис... 1908. Літопис по іпатєвському списку. *Ізборник (веб-сайт)*. <http://izbornyk.org.ua/ipatlet/ipat.htm> [за: Полное собрание русских лѣтописей. Томъ 2: Ипатьевская лѣтопись. Изданіе второе. С.-Петербургъ. Типографія М. А. Александрова, I–XVI, 938 стлб., 1–87.]
- Літопис... 1989. *Літопис руський [за Іпатієвським списком]*. Переклад з давньорус. Л. Є. Махновця; Відп. ред. О. В. Мишанич. Дніпро, Київ, I–XVI + 1–591. ISBN 5-308-00052-2. <http://litopys.org.ua/litop/lit.htm>
- Мариниченко, В. Г. 1958. Мова байок Л. Глібова. *Українська мова в школі*, № 4: 22–29. <https://goo.gl/d4K6mN>
- Маркевич, О. П., К. І. Татарко. 1983. *Російсько-українсько-латинський зоологічний словник: термінологія і номенклатура*. Наукова думка, Київ, 1–412.
- Мигулін А. А. 1917. *Млекопитающие Харьковской губернии*. Харьков, 1–74.
- Мигулін, О. О. 1938. *Звірі УРСР (матеріали до фауни)*. Вид-во АН УРСР, Київ, 1–426.
- Михайличенко, В. В., М. О. Борзенко, В. Л. Жигальцева. 2008. *Національна книга пам'яті жертв голодомору 1932–1933 років в Україні. Луганська область*. Янтар, Луганськ, 1–918. <https://bit.ly/2MyXpwE>
- Михалевич, В. 1862. *Обозрѣніе мѣстныхъ животныхъ. В кн.: Михалевичъ, В. Матеріали для Географіи и Статистики Россіи*. Воронежская Губернія. Санктпетербургъ, 86–87. <https://bit.ly/33S2Uwi>
- Михайчук, К., А. Кримський. 1910. *Программа для собиранія особенностей малорусскихъ говоровъ*. Тип. Имп. Академіи наук, 1–163.
- Молодченко, А. (ред.). 1887. *Веселка. Літературна збірка*. Друкарня Товариства імені Шевченка, Львів, 1–211. <https://bit.ly/32yUA4d>
- Народное... 1901. *Народное хозяйство. Том 2, Выпуск 5*. СПб. <https://bit.ly/32BPFPO>
- Надель-Червинская, М., П. Червинский. 2013. *Энциклопедический мир Владимира Дая: Книга вторая. Дикіе звєри. Том 1, Часть 1*. Изд. 2-е, испр. и дополн. Издательство «Крок» Тернополь, 1–396. ISBN 978-617-692-069-4
- Нечуй-Левицький, І. С. 1968. В концерті. В кн.: *Нечуй-Левицький, І. С. Зібрання творів у десяти томах. Том 10*. Наукова думка, Київ, 120–135.

- Ніковський, А. 1927. *Словник українсько-російський*. 1-е видання 1926, 2-е вид. Горно, Київ, 1–864.
- Никольський, А. М. 1891. Позвоночныя животныя Крыма. *Записки Императорской Академіи Наукъ*, № 4. 1–484.
- Ніколасев, В. Ф. 1918. *Назви звірів, птиць, комах та інших животин*. Музей Полтавської губернської народної управи. Електр. друк. Я. Е. Брауде, Полтава, 1–60. (Матеріали до термінології по природознавству. Част. 1).
- Німчук, В. 1992. *Давньоруська спадщина в лексиці української мови*. Наукова думка, Київ, 1–412.
- Новицький, Я. П. 1907. *Малороссийская и запорожская старина в памятниках устного народного творчества*. Александровск.
- Новицький, Я. 2007. *Яків Новицький. Твори у 5 томах*. Тандем-У, Запоріжжя, 1–507. <https://bit.ly/2BuyNIB>
- Огнев, С. И. 1947. *Грызуны (продолжение)*. АН СССР, Москва, Ленинград, 1–812. (Серия: Звери СССР и прилежащих стран; Том 5).
- Осьмачка, Т. 1951. *План до двору*. Видавництво Українського Канадського Леґіону, Торонто, 1–184.
- Павлинов, И. Я., А. А. Лисовский (ред.). 2012. *Млекопитающие России: систематико-географический справочник*. Тов-во научных изданий КМК, Москва, 1–604. (Сб. тр. Зоол. муз. МГУ; Том 52) <https://bit.ly/2WcFJIV>
- Паночніні, С. 1931. *Словник біологічної термінології*. НДІ мовознавства ВУАН. Держ. вид-во Радянська школа, Харків, 1–89. (Серія практичних словників. Матеріали до української термінології та номенклатури; Вип. 4).
- Пастернак, Я. 1961. *Archaeology of Ukraine*. Наукове товариство ім. Шевченка, Торонто, Канада, 1–790.
- Пешев, Ц. 2004. *Mammalia*. Акад. изд-во «Проф. Марин Дринов», София, 323–327. (Фауна на България; Том 27).
- Пискунов, Ф. 1882. *Словникъ живої народней, письменной і актовой мови рускихъ югівцянъ Россійскої і Австрійсько-Венгерської цесарій*. Изд. 2-е. Київъ, 1–304. <https://goo.gl/yEUvzE>
- Півторак, Г. П., О. Д. Пономарів, І. А. Стоянов, О. Б. Ткаченко, А. М. Шамова (уклад.). 2012. *Етимологічний словник української мови. Том 6*. Наукова думка, Київ, 1–568.
- Підоплічка, І. 1925. Новий сусликовий самолов. *Бюлетень Київської станції захисту рослин від шкідників*, 5: 29–31.
- Підоплічка, І. 1928. До біології хом'яка (*Cricetus cricetus* L.). *Вісник природознавства*, № 1: 23–36.
- Підоплічка, І. Г. 1930. *Шкідливі гризуни Правобережного Лісостепу та значіння окремих груп у с.-господарстві*. Київ, 1–81. (Серія: Київська крайова с.-г. дослідна станція, [Праці], Вип. 63).
- Підоплічка, І. Г. 1931. Копальний оренбурзький ховрах (*Citellus rufescens*) на Україні. *Збірник пам'яті акад. П. А. Тутковського*. Том 2. Київ, 91–103.
- Підоплічка, І. Г. 1937. Підсумки дослідження погадок за 1924–1935 р.р. *Збірник праць Зоологічного музею (Київ)*, 19: 101–170.
- Покорный, А. 1874. *Зоологія съ образами для низшихъ класъ середнихъ шкѣлъ*. Перевъвъ на рускій языкъ М. Полянскій. Книгопечатня Богемін, Прага, 1–388.
- Полное.... 1908. *Полное Собрание Русскихъ Лѣтописей. Том 2. Приложение. Разночтения из Ермолаевского списка*. СПб., 1–20. <https://bit.ly/2HNKuBSN>
- Полонський, Х. 1928. *Словник природничої термінології*. Державне видавництво України, 1–262.
- Раковський, І. (гол. ред.). 1930–1933. *Українська загальна енциклопедія. Том III*. Рідна школа, Львів, Станіславів, Коломия, 1–1422.
- Редько, Ю. К. 1966. *Сучасні українські прізвища*. Наукова думка, Київ, 1–216.
- Решетник, Є. Г. 1948. Систематика і географічне поширення ховрахів (*Citellus*) в УРСР. *Труди Інституту зоології АН УРСР (Київ)*, 1: 84–113.
- Родионова, И. В. 2007. К изучению процесса аттракции с участием отантропических дериватов (на материале русских народных говоров). *Этимологический словарь 2003–2005*. Под ред. Ж. Ж. Варбота. Инст. русск. языка РАН. Наука, Москва, 197–209. <https://bit.ly/2TNHtJr>
- Романюк, М. М., М. В. Галушко. 2001. *Українські часописи Львова 1848–1939. Том 1: 1848–1900*. Львів, 1–741. <https://bit.ly/2W1GtSE>
- Рудницький, С. 1921. *Україна — наш рідний край*. Коротка географія. Львів, 1–128.
- Рудь, М. 2011. Етнополітичні процеси на Полаб'ї у VI–VIII ст. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія Історія*, 106: 48–51.
- Риттих, А. Ф. 1885 (2013). *Славянский мир*. Варшава, переиздание Москва, 1–414. <https://goo.gl/HepTAZ>
- Сабалдир, Г. 1926. *Практичний українсько-російський словник*. Час, Київ, 1–436.
- Савченко, Л. 1923. *Практичний українсько-російський словник*. Державне видавництво України, Київ, 1–272.
- Сагаровський, А. А. 2010. *Матеріали до Діалектного словника Центральної слобожанини (Харківщини)*. Випуск 1. А – Об'ясняється. ОВВ НМЦ ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 1–296.
- Семеновский, К. М. 1843. Замечания о праздниках у малороссіян. *Маяк (журнал)*, 11 (3): 1–45.
- Силантьев, А. А. 1894. Фауна Падов имения В. Л. Нарышкина Балашовского уезда Саратовской Губернии. *Естественно-исторический очерк имения Пады*. Типография Е. Евдокимова, СПб., 225–437.
- Слободян, О. В. 2017. *Географічна народна термінологія українських східнослов'янських говірок Луганщини*. Дис. ... канд. філол. наук. Старобільськ, 1–586.
- Словарь... 1907. *Словарь русского языка, составленный Вторым отделением Императорской академии наук*. Том 2. С.-Петербургъ, 1–632.
- Сокур, І. Т. 1960. *Ссавці фауни України та їх господарське значення*. Держучпедвид., Київ, 1–211.
- Сокур, І. Т. 1961. *Історичні зміни та використання фауни ссавців України*. Вид-во АН УРСР, Київ, 1–84.
- Стороженко, А. П. 1879. *Марко Проклятий. Поэма на малороссійскомъ языкѣ изъ преданій и повѣрій запорожской старины*. Типографія Л. Нитче, Одесса, 1–170.
- Стороженко, О. 1911. *Твори*. Видане товариства «Просьвіта», Львів, 1–592. <https://bit.ly/2pzTsPh>
- Татаринов, К. А. 1956. *Звірі західних областей України*. Вид-во АН Укр. РСР, Київ, 1–188. <https://goo.gl/yT1jRo>
- Тодоров, Т. (отг. ред.). 2010. *Български етимологичен речник. Том VII*. Академично издателство «Проф. Марин Дринов», София, 1–973. <https://bit.ly/2BtvmBF>
- Турченко, Ф. Г. (кер. ред. гр.). 2008. *Національна книга пам'яті жертв Голодомору в Україні. Запорізька область*. Дике поле, Запоріжжя, 1–1080. <https://bit.ly/2oYhV0s>
- Тутковський, П. 1922. *Природна районізація України*. Сільськогосподарський науковий комітет. Видавниче бюро. Київ, 1–79. <https://bit.ly/2oQL6mm>
- Уманець, М., А. Спілка. 1898. *Словарь російсько-український. Том 4*. Львів, 1–242.
- Усеїнов, С., В. Миреев (уклад.). 2002. *Українсько-кримськотатарський словник*. Доля, Сімферополь, 1–140.
- Фасмер, М. 1986. *Этимологический словарь русского языка. В 4-х тт. Том 2 (Е — Муж)*. Перевод с немецкого О. Н. Трубачева, с дополн. Под ред. Б. А. Ларина. Прогресс, Москва, 1–672. <https://goo.gl/F3NpAu>
- Храневич, В. 1925. *Ссавці Поділля. Огляд систематичний*. Віндсхеджук ім. Леніна, Вінниця, 1–31. (Кабінет виучування Поділля; Вип. 4).
- Хуторний, Т. 1883. *Чытанка. Перша книжка після граматики*. Типографія С. В. Кульженко, Київ, 1–124.

- Чапленко, В. 1960. *Українці*. All-Slavic Publ. House, Нью-Йорк, 1–177.
- Циганенко, В. О., З. Х. Солових. 1990. *Страви із фруктів та овочів*. Техніка, Київ, 1–224. ISBN 5-335-00561-0
- Чабаненко, В. А. 1992. *Словник говірок Нижньої Наддніпрянищини, Томи 1–4*. Запорізький держ. ун-т, Запоріжжя, Том 1: 1–324; Том 2: 1–372; Том 3: 1–304; Том 4: 1–264.
- Чайковський, А. 1913. *Віддяччя ся. Оповіданє з козацької давнини для української молоді*. Українська видавнича спілка українського голосу в Канаді, Вінніпег, 1–248. <https://bit.ly/2J6KQGM>
- Чернай, А. 1853. *Фауна млекопитающих и птиц*. Университетская типогр., Харьков, 1–51. (Серия: Фауна Харьковской губернии и прилежащих к ней мест; Вып. 2). <https://goo.gl/FtgSel>
- Черняев, И. 1857. Описание сисликовъ, обитающихъ въ южной Россіи, и способовъ ихъ истребленія. *Труды Императорскаго вольнаго экономического общества*. С.-Петербургъ, 1–63. <https://bit.ly/33GrQXo>
- Чучка, П. 2011. *Слов'янські особові імена українців: історико-етимологічний словник*. Ліра, Ужгород, 1–432.
- Шарлемань, М. 1920. *М. Звірі України. Короткий порадник до визначання, збирання і спостереження ссавців (Маммалія) України*. Вукоопспілка, Київ, 1–83.
- Шарлемань, М. 1927. Ссавці. Плазуни. Земноводяні. В кн.: Шарлемань, М., Татарко, К. *Назви хребетних тварин*. Держ. вид-во України, Київ, 9–67. (Словник зоол. номенкл.; Ч. 2). <https://goo.gl/BHoFGJ>
- Шафарик (пер. Д. Ч. Бодянского). 1838. Славянскія племена въ нынѣшней Россіи. *Русскій историческій сборникъ. Книжка 4*. Москва, 39–97.
- Шевченко, Т. 1840. *Катерина. Кобзарь*. С. Петербургъ, 1–114. <https://bit.ly/2W3MZZ4>
- Шевченко, Т. 1860. *Катерина. Кобзарь*. С. Петербургъ, 1–244. <https://bit.ly/2W769xa>
- Шерцль, В. И. 1871. *Сравнительная грамматика славянских и других родственныхъ языков: Часть I. Фонетика*. Харьковъ, 1–682. <https://bit.ly/2oYiDLA>
- Янота, Е. А. 1876. *Нѣмецка граматика для низшихъ класъ среднихъ школъ*. Просвѣта, Львовъ, 1–162. <https://bit.ly/2P6alGg>

References

- Avdeyeva, M. T. 2008. *Dictionary of Ukrainian dialects of the Voronezh region: in 2 volumes; volume 1: A–M*. Printing Center of Voronezh State University, Voronezh, 1–228. (In Russian)
- Afanasiev-Chuzhbinskiy. 1859. A trip along the lower Dnipro. *Maritime digest published by the Maritime scientific committee*. At the Maritime Ministry Publishing House, St. Petersburg, 42 (7, part 3): 1–34. (In Russian)
- Ballion, E. E. 1861. The experience of the study of the Russian names (common and bookish) of animals found within the Russian Empire. *Materials for comparative and explanatory vocabulary and grammar. Volume V*. St. Petersburg, 337–360. (In Russian)
- Banik, M. V., I. Zagorodniuk. 2017. Folk Ukrainian names of mammals in V. F. Nikolaev's work "Materials to Ukrainian scientific terminology" (1918). *Proceedings of the Theological School*, 15: 159–166. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Barabash-Nykyforov, I. I. 1928. *Sketches of the steppe Dnieper fauna*. State Publishing House of Ukraine, Dnipropetrovsk, 1–158. (In Ukrainian)
- Beier, M. M. 1919. *Let's honor and care our native land*. Poltava, 1–16. (In Ukrainian)
- Bessaraba, I. V. 1916. *Materials for ethnography of the Kherson province*. Publishing House of the Imperial Academy of Sciences, Petrograd, 1–568. (In Russian)
- Biletskyi-Nosenko, P. 1966. *Dictionary of the Ukrainian language Acad. Sci. UkrSSR*. O. O. Potebnia Institute of Linguistics. Naukova Dumka, Kyiv, 1–419. (In Ukrainian)
- Bilodid, I. K. (ed.). 1970–1980. *Dictionary of the Ukrainian language: in 11 volumes*. Acad. Sci. UkrSSR. O. O. Potebnia Inst. of Linguistics. Naukova Dumka, Kyiv. (In Ukrainian)
- Bodianskiy, O. M., P. I. Shafaryk. 2013. *Slavic antiquities*. Ripol Classic, Moscow, 1–464. (In Russian)
- Bokshai, E., Yu. Revai, M. Brashchaiko. 1928. *The Hungarian-Ruthenian dictionary*. Uzhgorod, 1–516. (In Ukrainian)
- Boldyriev, R. V., V. T. Kolomiets, A. P. Krytenko, et al. (comp.). 1982. *Etymological dictionary of the Ukrainian language. Vol. 1*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–631. (In Ukrainian)
- Boldyriev, R. V., V. T. Kolomiets, A. P. Krytenko, and others (compilers). 1985. *Etymological dictionary of the Ukrainian language. Vol. 2*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–572. (In Ukrainian)
- Boldyriev, R. V., V. T. Kolomiets, T. B. Lukinova, et al. (comp.). 1989. *Etymological dictionary of the Ukrainian language. Vol. 3*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–552. (In Ukrainian)
- Boldyriev, R. V., V. T. Kolomiets, T. B. Lukinova, and others (compilers). 2006. *Etymological dictionary of the Ukrainian language. Vol. 5*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–704. (In Ukrainian)
- Borys, W. 2005. *Słownik etymologiczny języka polskiego*. Wydawnictwo Literackie, Kraków, 1–862.
- Braunier, A. 1899. *About harmful and useful animals of the Kherson province*. M. I. Kovalev Publishing House, Kherson, 1–17. (In Russian)
- Braunier, A. 1923. *Agricultural zoology*. State Publishing House of Ukraine, Kharkov, 1–436. (In Russian)
- Brokhauz, F. A., I. A. Efron. 1901. *Encyclopedic dictionary. Volume XXXII*. Printing house of joint-stock company "Publishing" (I. A. Efron). St. Petersburg, 1–499. (In Russian)
- Bronskov, A., V. Tymoshenko. 2010. The distribution and abundance of susliks *Spermophilus pygmaeus* in Donetsk region. *Proceedings of the Theriological School*, 10: 107–114. (In Russian) [CrossRef](#)
- Bryer, A. 1970. A Byzantine Family: The Gabrades c. 979–c. 1653. *University of Birmingham Historical Journal*, 12 (2): 164–187.
- Chabanenko, V. A. 1992. *Dictionary of Lower Dnieper Dialects, Volumes 1–4*. Zaporizhzhya State Univ., Vol. 1: 1–324; Vol. 2: 1–372; Vol. 3: 1–304; Vol. 4: 1–264. (In Ukrainian)
- Chaikovskiy, A. 1913. *Thank You. Cossack antiquity story for Ukrainian youth*. Ukrainian Voice Publishing Union in Canada, Winnipeg, 1–248. (In Ukrainian)
- Chaplenko, V. 1960. *Ukrainians*. All-Slavic Publ. House, New York, 1–177. (In Ukrainian)
- Charlemagne, M. 1920. *Mammals of Ukraine. Short guide to the determination, collection and observation of mammals (Mammalia) of Ukraine*. Vukoopspilka, Kyiv, 1–83. (In Ukrainian)
- Charlemagne, M. 1927. Mammals. Reptiles. Amphibians. In: *Charlemagne, M., K. Tatarko. Names of Vertebrates*. State Publishing House of Ukraine, Kyiv, 9–67. (Series: Glossary of Zoological Nomenclature, Part 2). (In Ukrainian)
- Chernai, A. 1853. *The fauna of mammals and birds*. University Printing House. Kharkov, 1–51. (Series: Fauna of the Kharkiv province and adjacent places; Is. 2). (In Russian)
- Cherniaiev, I. 1857. Description of susliks living in southern Russia, and how to exterminate them. *Proceedings of the Imperial Free Economic Society*. St. Petersburg, 1–63. (In Russian)
- Chronicle ... 1908. *Complete collection of Ruthenian chro-*

- nicles. Volume 2: *Hypatian Codex. Second edition*. St. Petersburg. Typography of M. A. Alexandrov, 1–87. (In Old Ruthenian)
- Chronicle ... 1989. *Ruthenian Chronicle (Hypatian Codex)*. Translation from the Old Ruthenian by L. E. Makhnovets; Ed. O. V. Mishanych. Dnipro, Kyiv, XVI + 1–591. (In Ukrainian)
- Chuchka, P. 2011. *Slavic Personal Names of Ukrainians: a historical and etymological dictionary*. Lira, Uzhgorod, 1–432. (In Ukrainian)
- Czernay, A. 1851. Beobachtungen gesammelt auf Reisen im Charkowschen. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes (Moscou)*, **24** (1): 269–282. <https://bit.ly/2J8246A>
- Histoire... 1768. *Histoire generale des voyages. Tome 71*. Chez Didot, Paris, 1–473. <https://bit.ly/2BsbW6H>
- Hlibov, L. 1872. *Fox and suslik. The fables of Leonid Glibov*. Chernihiv, 1–123. (In Ukrainian)
- Holoskevych, H. 1929. *Spelling dictionary*. Kharkiv, 1–628. (In Ukrainian)
- Horpynych, V. O., V. V. Loboda, L. T. Masenko. 1977. *Own names and toponymic formations of the Ingul-Bug inter-rivers*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–192. (In Ukrainian)
- Howorth, H. H. 1880. The Spread of the Slaves, Part III. The Northern Serbs or Sorabians, and the Obodriti. *The Journal of the Anthropological Institute*, **9**: 181–254. [CrossRef](#)
- Hrinchenko, B. 1997. *Dictionary of Ukrainian: in 4 volumes*. Dovira — Ridna mova, Kyiv, Volume A–N. 1–578; Tom O–Ya. 1–564. (1907 reprint). (In Ukrainian)
- Hrushevskiy, M. 1923. *History of Ukrainian literature. Volume 1*. Kyiv, Lviv, 1–360. (In Ukrainian)
- Hrushevskiy, M. 1928. *Chernihiv and the North Left-bank Ukraine. Surveys, studies, materials*. State Publishing House of Ukraine, Kyiv, 1–550. (In Ukrainian)
- Hrushka, D. Iv. 1899. Twice baptized, a story from the time of serfdom. *Literary and scientific bulletin. Book XII*. Lviv, 282–308. (In Ukrainian)
- Dal, V. *Explanatory dictionary of living Russian language. Modern spelling of words*. Citadel Publishing House, Moscow [Based on: 1863–1866 (1st ed.), 1880–1882 (2nd ed.), 1903–1909 (3rd ed.)]. (In Russian)
- Diakov, I. H. 1859. Konstantinograd District of the Poltava Province. *Proceedings of the Imperial free economic society*. St. Petersburg, Volume 1: 59–63. (In Russian)
- Dictionary ... 1907. *Dictionary of the Russian language, compiled by the Second division of the Imperial academy of sciences*. Volume 2. St. Petersburg, 1–632. (In Russian)
- Dubrovskiy, V. H. 1918. *Dictionary Moscowian-Ukrainian*. Ridna Mova, Kyiv, 1–542. (In Ukrainian)
- Dzdznelivskiy, Y. 1984. *A program for collecting of materials into a lexical atlas of the Ukrainian language*. Kyiv, 1–308. (In Ukrainian)
- Fasmer, M. 1986. *Etymological dictionary of the Russian language. In 4 volumes. Volume 2*. Translation from German by O. N. Trubachev, with the addition. Ed. B. A. Larina. Progress, Moscow, 1–672. (In Russian)
- Ivanov, P. V. 1907. *Life and beliefs of the peasants of the Kupiansk district, Kharkov province*. Printed matter. Kharkiv, 1–228. (In Ukrainian)
- Ivanytskyi, S., F. Shumlianskyi. 1918. *Russian-Ukrainian dictionary*. Publication of the Department of Public Education of Podilskyi Provincial People's Administration, Vinnytsia, Volume 1: 1–266; Volume 2: 1–250. (In Ukrainian)
- Iziumov, O. (compiler). 1930. *Russian-Ukrainian dictionary. Fourth edition*. Kharkiv, Kyiv, 1–626. (In Ukrainian)
- Kalmykov, I. Kh., R. Kh. Kereitov, A. I.-M. Sikalsev. 1988. *Nogais: Historical and ethnographic essay*. Stavropol Book Publishing House (Karachay-Cherkess Department), Cherkessk, 1–232. (In Russian)
- Karabuta, O. 2015. Structural-derivative types of zoolexemes: a non-morphological method of creation. *Scientific Proceedings of the Kherson National University. Linguistics Series*, **22**: 24–27.]
- Kessler, K. F. 1851. *Animals mammals. Proceedings of the Committee for the description of the provinces of the Kyiv educational district*. Kyiv, 1–88. (Series: Natural History of the Provinces of the Kyiv Educational District. Vol. 1). (In Russian)
- Khranevych, V. 1925. *Mammals of Podillya. The systematic review*. Vinderzhdruk im. Lenina, Vinnytsia, 1–31. (Office of Podillya Study; Issue 4). (In Ukrainian)
- Khutorny, T. 1883. *Chytanka. The first book after the grammar*. S. V. Kulzhenko Printing House, Kyiv, 1–124. (In Ukrainian)
- Kmitsykevych, V., V. Spilka. 1912. *German-Ukrainian dictionary*. Chernivtsi, 1–672. (In Ukrainian)
- Korneev, O. P. 1952. Key to the mammals of the USSR. *Radianska shkola*, Kyiv, 1–216. (In Ukrainian)
- Korneev, O. P. 1965. *Key to the mammals of the USSR. 2nd ed.* Radianska shkola, Kyiv, 1–236. (In Ukrainian)
- Korobchenko, M. A. 2011. Status of mole-rats as hunting mammals and its changes during last 100 years. *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Ornamental Horticulture*, **164** (3): 108–117. (In Ukrainian)
- Korobchenko, M. 2016. Evdokia Reshetnyk (1903–1996) — an outstanding figure in the history of academic zoology and ecology in Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **14**: 136–146. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Kosach, Yu. 1943. *Khmelnitsky's rubicon*. Ukr. Publishing House, Krakow, Lviv, 1–272. (In Ukrainian)
- Kovanko, S. I. 1857. *Description of the Kharkov province: Horography*. Kharkov, 1–51. (In Russian)
- Krashennynnikov, S. 1786. *Description of the land of Kamchatka. Volume 1*. S. Petersburg, 1–438. (In Russian)
- Kretchmer, M. A. 1888. *Memories. Historical Herald, Tom. 32*. Typography of A. S. Suvorin, S.-Petersburg, 1–848. (In Russian)
- Kropyvnyckyj, M. L. 1894. *A complete collection of works. The third edition*. Typography of M. Varshavchyk, Kharkov, 1–384. (In Ukrainian)
- Kryzhov, P. A. 1936. Geographical distribution of harmful rodents of the USSR. *Proceedings of the Zoological Museum (Kyiv)*, **16**: 33–91. (In Ukrainian)
- Krymskyi, A. (ed.). 1924–1933. *Russian-Ukrainian academic dictionary. A–P*. Chervonyi shliakh, Kharkiv, 1–2550. (In Ukrainian)
- Kubiliyovych, V. (editor-in-chief). 1970. *Encyclopedia of Ukrainian studies. Volume 6 (Peremysyl — Priashiv Region)*. Shevchenko Scientific Society, Paris, New York 2000–2400. (In Ukrainian)
- Kudryrskyi, A. V. 1997. *Art of Ukraine: a biographical guide*. Ukrainian Encyclopedia named after M. P. Bazhan, Kyiv, 1–700. (In Ukrainian)
- Litvinnikova, O. I., M. A. Alekseenko, L. I. Holovina. 2008. *Dictionary of word-building synonyms of Russian folk speech*. Elets State University named after I. A. Bunin, 1–304. (In Russian)
- Majewski, E. 1889. *Słownik nazwisk zoologicznych i botanicznych polskich*. Księgarnia T. Paprockiego i s-ki, 1–730+. <https://bit.ly/31t7MGo>
- Markevych, O. P., K. I. Tatarko. 1983. *Russian-Ukrainian-Latin zoological dictionary: Terminology and nomenclature*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–412. (In Ukrainian)
- Marynychenko, V. H. 1958. The language of L. Glibov's fables. *Ukrainian Language at School*, No. 4: 22–29. (In Ukrainian)
- Mikhalchuk, K., A. Krymskii. 1910. *The program for collecting features of Ukrainian dialects*. Printing house of the Imperial Academy of Sciences, 1–163. (In Russian)
- Molodchenko, A. (editor). 1887. *Rainbow. Literary collection*.

- Shevchenko Society Printing House, Lviv, 1–22. (In Ukrainian)
- Myhulin A. A. 1917. *Mammals of the Kharkov province*. Kharkov, 1–74. (In Russian)
- Myhulin, O. O. 1938. *Mammals of Ukrainian RSR (Materials to Fauna)*. Acad. Sci. of USSR Press, Kyiv, 1–426. (In Ukrainian)
- Mykhailychenko, V. V., M. O. Borzenko, V. L. Zhyhaltseva. 2008. *National book of remembrance for victims of the 1932–1933 Holodomor in Ukraine. Lugansk region*. Yantar, Lugansk, 1–918. (In Ukrainian)
- Mykhalevych, V. 1862. Review of local animals. In the book: Mikhalevich, V. *Materials for Geography and Statistics of Russia*. Voronezh Province. St. Petersburg, 86–87. (In Russian)
- National ... 1901. *National economy. Volume 2, Issue 5*. St. Petersburg. (In Russian)
- Nadel-Chervinskaia, M., P. Chervinskii. 2013. *Encyclopedic world of Vladimir Dal: Book 2. Wild animals. Volume 1, Part 1. 2nd edition, rev. and add.* Publishing house "Krok" Ternopil, 1–396. (In Russian)
- Nechui-Levytskyi, I. S. 1968. In concert. In: *Nechui-Levytskyi, I. S. Collection of works in ten volumes. Volume 10*. Naukova Dumka, Kyiv, 120–135. (In Ukrainian)
- Nikolayev, V. F. 1918. *Names of animals, birds, insects and other animals*. Museum of the Poltava District Provincial People's Council, Poltava, 1–60. (Series: Materials for Terminology in the Natural Sciences. Part I). (In Ukrainian)
- Nikolskii, A. M. 1891. *Vertebrate animals of Crimea*. Notes of the Imperial Academy of Sciences, No. 4. 1–484. (In Russian)
- Nikovskiy, A. 1927. *Dictionary Ukrainian-Russian*. 1st edition. 1926, 2nd edition. Gorno, Kyiv, 1–864. (In Ukrainian)
- Nimchuk, V. 1992. *Old Ruthenian heritage in the vocabulary of the Ukrainian language*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–412. (In Ukrainian)
- Novytskyi, Ya. P. 1907. *Little Russian and Zaporizhian antiquities in the monuments of oral folk art*. Alexandrovsk. (In Russian)
- Novytskyi, Ya. 2007. *Jacob Novytskyi. Works in 5 volumes*. Tandem-U, Zaporizhia, 1–507. (In Ukrainian)
- Ognev, S. I. 1947. *Rodents (continuation)*. USSR Academy of Sciences, Moscow, Leningrad, 1–812. (Series: Animals of the USSR and surrounding countries; Vol. 5). (In Russian)
- Osmachka, T. 1951. *Plan to the yard*. Publisher of the Ukrainian Canadian Legion, Toronto, 1–184. (In Ukrainian)
- Pallas, P. S. 1831 (1811). *Zoographia Rosso-Asiatica, sistens omnium animalium in extenso Imperio Rossico et adjacentibus maribus observatorum recensionem, domicilia, mores et descriptiones, anatomen atque icones plurimorum. Vol. 1. In officina Caes. Acadamae Scientiarum Impress, Petropoli*, <https://goo.gl/8af7wT> CrossRef
- Panocchini, S. 1931. *Dictionary of biological terminology*. Research Institute of Linguistics VUAN Radianska shkola, Kharkiv, 1–89. (Series of Practical Dictionaries. Materials for Ukrainian Terminology and Nomenclature; Vol. 4). (In Ukrainian)
- Pasternak, Ya. 1961. *Archaeology of Ukraine*. Shevchenko Scientific Society, Toronto, Canada, 1–790. (In Ukrainian)
- Pavlinov, I. Ya., A. A. Lissovsky (Eds). 2012. *The mammals of Russia: a taxonomic and geographic reference*. KMK Scientific Press, Moscow, 1–604. (Archives of Zool. Mus. of Moscow Univ.; Vol. 52). (In Russian)
- Peshev, Ts. 2004. *Mammalia*. Academic Publishing House "Prof. Marin Drinov", Sofia, 323–327. (Fauna of Bulgaria; Volume 27). (In Bulgarian)
- Pietruski, S. K. 1853. *Historia naturalna zwierząt ssących dziłich galicyjskich [etc.]*. Drukarnia Zakładu Narodowego imienia Ossolińskich, Lwów, 1–100. <https://goo.gl/5PCY5i>
- Pidoplichka, I. 1925. New susliks trap. Bulletin of the Kyiv Pest Control Station, 5: 29–31. (In Ukrainian)
- Pidoplichka, I. 1928. To the biology of the hamster (*Cricetus cricetus* L.). *Bulletin of Natural Science*, № 1: 23–36. (In Ukrainian)
- Pidoplichka, I. H. 1930. *Harmful rodents of the Right-bank Ukrainian Forest Steppe and the importance of individual groups in agriculture*. Kyiv, 1–81. (Series: Kyiv Regional Agricultural Research Station [Proceedings], Issue 63). (In Ukrainian)
- Pidoplichka, I. H. 1931. Fossorial Orenburg suslik (*Citellus rufescens*) in Ukraine. *Article collection in Memory of Acad. P. A. Tutkovsky. Volume 2*. Kyiv, 91–103. (In Ukrainian)
- Pidoplichka, I. H. 1937. Results of the 1924–1935 pellet survey. *Proceedings of the Zoological Museum (Kyiv)*, 19: 101–170. (In Ukrainian)
- Piskunov, F. 1882. *Dictionary of live and national, written and act languages of ruthenian southerners of Russian and Austrian-Hungarian caesars. 2nd Ed.* Kyiv, 1–304. (In Ukrainian)
- Pivtorak, G. P., O. D. Ponomariov, I. A. Stoyanov, [et al.] (compilers). 2012. *The etymological dictionary of the Ukrainian language. Vol. 6 (U-Ya)*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–568. (In Ukrainian)
- Pokorny, A. 1874. *Zoology with drawings for the lower classes of secondary schools*. Translated into Ruthenian by M. Polyansky, Prague, 1–388. (In Ukrainian)
- Polonsky, X. 1928. *Dictionary of Natural Terminology*. State Publishing House of Ukraine, 1–262. (In Ukrainian)
- Prühs, E.-G. 1994. *Geschichte der Stadt Eutin*. Struve, 1–379.
- Rakovsky, I. (ed.). 1930–1933. *Ukrainian general encyclopedia. Volume III*. Ridna shkola, Lviv, Stanislaviv, Kolomyia, 1–1422. (In Ukrainian)
- Redko, Yu. K. 1966. *Modern Ukrainian surnames*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–216. (In Ukrainian)
- Rejzek, J. 2009. *Český etymologický slovník*. Leda, 1–794. ISBN: 8085927853
- Reshetnik, Ye. G. 1948. Systematics and geographic distribution of susliks in the Ukrainian SSR. *Proceedings of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR*. Kyiv, Vol. 1: 84–113. (In Ukrainian)
- Rittikh, A. F. 1885 (2013). *Slavic world*. Warsaw, reprint Moscow, 1–414. (In Russian)
- Rodionova, I. V. 2007. To the study of attraction process with participation of derivatives derived from anthroponyms (based on Russian folk dialects). *Etymology 2003–2005*. Ed. by Zh. Zh. Varbot. Inst. Russ. Language RAS. Nauka Press, Moskva, 197–209.
- Romaniuk, M. M., M. V. Halushko. 2001. *Ukrainian magazines of Lviv 1848–1939. Volume 1: 1848–1900*. Lviv, 1–741. (In Ukrainian)
- Rud, M. 2011. Ethnopolitical processes in Polabia in VI–VIII centuries. *Proceedings of the Taras Shevchenko National University of Kyiv, History Series*, 106: 48–51. (In Ukrainian)
- Rudnytskyi, S. 1921. *Ukraine is our home country*. Brief Geography. Lviv, 1–128. (In Ukrainian)
- Sabaldy, H. 1926. *Practical Ukrainian-Russian dictionary*. Chas, Kyiv, 1–436. (In Ukrainian)
- Šafařík, P. J. 1863. *Sebrané spisy: Slovanské starožnosti. Díl 2*. Tempský, Praha, 1–767. <https://bit.ly/35Tqv1p>
- Saharovskiy, A. A. 2010. *Materials for the Dialectic dictionary of the Central Sloboda Ukraine (Kharkiv Region). Issue 1*. National University of Kharkiv, 1–296 (In Ukrainian)
- Savchenko, L. 1923. *Practical Ukrainian-Russian dictionary*. State Publishing House of Ukraine, Kyiv, 1–272. (In Ukrainian)
- Sementovskiy, K. M. 1843. Comments about the holidays for Little Russians. *Maiak*, 11 (3): 1–45. (In Russian)

- Shafaryk (transl. D. Ch. Bodianskii). 1838. *Slavic tribes in modern Russia. Russian historical collection. Book 4*. Moscow, 39–97. (In Russian)
- Shevchenko, T. 1840. *Catherine. Kobzar*. St. Petersburg, 1–114. (In Ukrainian)
- Shevchenko, T. 1860. *Catherine. Kobzar*. St. Petersburg, 1–244. (In Ukrainian)
- Shertsl, V. I. 1871. *Comparative grammar of Slavic and other related languages: Part I. Phonetics*. Kharkov, 1–682. (In Russian)
- Silantiev, A. A. 1894. Fauna of V. L. Naryshkin Pady estate of the Saratov province's Balashovsky district. *Natural history of the Pady estate*. Printing house of E. Evdokimov, St. Petersburg, 225–437. (In Russian)
- Slobodian, O. V. 2017. *Geographical folk terminology of the Ukrainian East Sloboda dialects of Lugansk region*. The dissertation of the candidate of philological sciences. Starobilsk, 1–586. (In Ukrainian)
- Sokur, I. T. 1960. *Mammals of Ukrainian Fauna and Their Economic Significance*. Derzhuchpedvyd, Kyiv, 1–211. (In Ukrainian)
- Sokur, I. T. 1961. *Historical Changes and the Use of Mammal Fauna of Ukraine*. AS of Ukr., Kyiv, 1–84. (In Ukrainian)
- Stevenson, A., M. Waite (red.). 2011. *Concise Oxford English Dictionary*. OUP Oxford, 1–1682.
- Storozhenko, A. P. 1879. *Marco the Damned. Poem in the Little Russian language from the traditions and beliefs of Zaporizhzhya antiquity*. L. Nitche typography, Odessa, 1–170. (In Ukrainian)
- Storozhenko, O. 1911. *Writings*. Published by the Prosvita Society, Lviv, 1–592. (In Ukrainian)
- Tatarinov, K. A. 1956. *Mammals of the western regions of Ukraine*. Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kyiv, 1–188. (In Ukrainian)
- The Complete 1908. *The complete collection of Ruthenian chronicles. Volume 2. Application. Variations from the Ermolaevsky Copy*. St. Petersburg, 1–20. (In Russian)
- Todorov, T. (editor). 2010. *Bulgarian etymological dictionary. Volume VII*. Academic Publishing House "Prof. Marin Drinov", Sofia, 1–973. (In Bulgarian)
- Tsyhanenko, V. O., Z. Kh. Solovykh. 1990. *A fruits and vegetables dishes*. Tekhnika, Kyiv, 1–224. (In Ukrainian)
- Turchenko, F. H. (ed.). 2008. *The National book of remembrance for the victims of the Holodomor in Ukraine. Zaporizhia region*. Dyke Pole, Zaporizhzhia, 1–1080. (In Ukrainian)
- Tutkovskiy, P. 1922. *Natural regionalization of Ukraine*. Agricultural Scientific Committee. Publishing Bureau. Kyiv, 1–79. (In Ukrainian)
- Umanets, M., A. Spilka. 1898. *Dictionary Russian-Ukrainian. Volume 4*. Lviv, 1–242. (In Ukrainian)
- Useinov, S., V. Myreiev (comp.). 2002. *Ukrainian-Crimean Tatar dictionary*. Dolia, Simferopol, 1–140. (In Ukrainian)
- Vatseba, R. 2015. Ethnopolitical structure of southern Polyabia at the end of VIII — in the first third of X century. *The problems of the history of Central and Eastern Europe*, 4: 7–21. (In Ukrainian)
- Verkhratskyi, I. 1864. *Basics for compilation of nomenclature and terminology for vernacular nature descriptions, with note on Lycosa singoriensis*. Printed by M. F. Porremba, Lviv, 1–18. (In Ukrainian)
- Verkhratskyi, I. H. 1869. *Compiling of natural and traditional nomenclature and terminology. Issue 2*. Typography of the Stauropegion Institute. Lviv, 1–40. (In Ukrainian)
- Verkhratskyi, I. 1877. *Useful things to the dictionary of South Ruthenian*. From the Printing of Shevchenko Society, Lviv, 1–88. (In Ukrainian)
- Verkhratskyi, I. 1908. *New useful things to the natural vernacular nomenclature and terminology, collected among people*. Lviv, 1–84. (In Ukrainian)
- Verkhratskyi, I. 1922. *Zoology for primary classes of secondary schools*. After the fourth edition revised by Mykola Miller. Ukrainian Bookstore and Antique, Lviv, 1–189. (In Ukrainian)
- Viesielovskii, S. B. 1974. *Onomasticon. Old Ruthenian names, nicknames and surnames*. Nauka, Moscow, 1–382 (In Russian)
- Volian, V. A. 1852. *Initial foundation of theriology*. Vienna, 1–236. (In Ruthenian)
- Wójtowicz, M. 1986. *Древнерусская антропонимия XIV–XV вв.: Северо-Восточная Русь*. Poznań, 1–306.
- Wójtowicz, M. 1986. *Old Ruthenian anthroponymy of the XIV–XV centuries: North-Eastern Rus'*. Poznań, 1–306. (In Russian)
- Yanota, E. A. 1876. *German grammar for primary classes of secondary schools*. Prosvita, Lviv, 1–162. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 1999. Checklist of mammal fauna of Ukraine. *Mammals of Ukraine protected by the Berne Convention*. Ed. by I. Zagorodniuk. Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv 202–210. (Series: Proceedings of the Theriological School; Issue 2). (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2009. Taxonomy and nomenclature of the non-Muroidea rodents of Ukraine. *Proceedings of the Zoological Museum*, 40: 147–185. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V., I. H. Yemelianov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 10: 5–30. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I., S. Kharchuk. 2017. The Ukrainian zoonymics and the mutual influence of scientific and vernacular names of mammals. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 15: 37–66. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2021. Susliks of war (from the history of zoological collections of the Academy of Sciences in Kyiv). *Proceedings of the State Natural History Museum (Lviv)*, 37. (In print). (In Ukrainian)
- Zahornia, M. 1891. *Doctor Isaac. The real event*. Prosvita, Lviv, 1–37. (In Ukrainian)
- Zalesky, B. 1861. *Dumy and thoughts*. Mikhail Dikovskiy's print, Peremyshl, 1–91. (In Russian)
- Zawadzki, A. 1840. *Saugetiere. Mammalia. Sssace*. In: Zawadzki, A. *Fauna der Galizisch Bukowinischen Wirbethiere*. Schmeizerbarts Verlag., Stuttgart, 13–35.
- Zharskyi, E. 1938. *Animals. Geography of Ukrainian and adjacent lands*. Edited by V. Kubyovych. Lviv, 239–250. (Facsimile reissue. Charms, Kyiv 2005). (In Ukrainian)
- Zhelekhovskiy, Ye., S. Nedilskiy. 1886. *Ukrainian-German dictionary: Volume 2*. Lviv, 1–1118. (In Ukrainian)
- Zhovtobriukh, M. A., B. M. Kulyk. 1965. *The course of modern standard Ukrainian language. Part I. Radianska shkola*. Kyiv, 1–424. (In Ukrainian)
- Zhovtobriukh, M. A., V. M. Rusanivskiy, V. H. Skliarenko. 1979. *History of Ukrainian: Phonetics*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–367. (In Ukrainian)

THE NORTHERNMOST FINDINGS OF THE ALCATHOE BAT (*MYOTIS ALCATHOE*) IN POLAND

Paweł Kmiecik¹, Anna Kmiecik², Joanna Furmankiewicz³,
Tomasz Postawa⁴, Grzegorz Wojtaszyn⁵, Krzysztof Antczak⁶

¹ Forest District Międzyzlesie (Międzyzlesie, Poland)

² Forest District Łądek (Strachocin, Poland)

³ Institute of Environmental Biology, University of Wrocław (Wrocław, Poland)

⁴ Institute of Systematics and Evolution of Animals Polish Academy of Sciences (Kraków, Poland)

⁵ Polish Society for Nature Protection "Salamandra" (Poznań, Poland)

⁶ Forest District Potrzebówice (Wleń, Poland)

The northernmost findings of the Alcaethoe bat (*Myotis alcaethoe*) in Poland. — P. Kmiecik, A. Kmiecik, J. Furmankiewicz, T. Postawa, G. Wojtaszyn, K. Antczak. — The Alcaethoe bat *Myotis alcaethoe* (von Helversen, Heller, 2001) is a newly described species of the cryptic complex of whiskered bat species living in sympatry across Europe. The habitats preferred by this species are natural, moist and deciduous forests with old trees and water streams. The majority of known locations of this species come from highlands, foothills and mountainous regions while practically not occurring in the lower elevations. They come mainly from cave areas, where bats were caught during autumn swarming, while records in other seasons are much less frequent. Currently, individual sites in Poland also come from lowlands, beyond the range of the mountains and uplands, which indicates a possible wider range of this species. The bats were captured using mist-nets in the Silesian Lowlands for three consecutive years (2013–2015). The localities were placed in various forest environments, ranging in elevation from 100 to 260 m a.s.l. Bats were initially identified based on morphological features, then the correctness of identification was confirmed by molecular methods. Two females and five males of *Myotis alcaethoe* were captured into four new locations from the lowlands of Poland: Przemków, Głębówice, Chodłewo, and Dalkowskie Jary (Silesian Lowland). Old trees and a small watercourse were important elements in all these locations. Currently, these findings are the northernmost locations of the species in Poland and one of the northernmost locations in Central Europe. The latest findings of the species are located about 50 km to the south, but the vast majority of the rest of locations is from the foothills belt. This finding suggests that the species may inhabit regions much further north than previously suggested, and the limiting factor is the presence of old trees in wet environments.

Key words: Alcaethoe bat, *Myotis alcaethoe*, distribution range, lowland Poland.

Correspondence to: Paweł Kmiecik; Forest District Międzyzlesie, Tysiąclecie Państwa Polskiego 7, 57-530 Międzyzlesie, Poland; e-mail: kmiecik_p@poczta.onet.pl

Submitted: 29.01.2020. **Revised:** 19.04.2020. **Accepted:** 25.06.2020.

Introduction

The Alcaethoe bat, *Myotis alcaethoe* (von Helversen, Heller, 2001), has been described as a new species in 2001, based on individuals originating from the Balkans and Inner Western Carpathians (von Helversen *et al.* 2001). The following years brought a number of new locations, but the range remained highly fragmented (Niermann *et al.* 2007).

Recently, the European distribution is extending and includes new countries from Great Britain (Boston *et al.* 2011) through Belgium (Nyssen *et al.* 2015), Luxemburg (Gessner 2012), Switzerland (Benda *et al.* 2016), and France (Niermann *et al.* 2007) to northern Spain (Coronado *et al.* 2017).

In Central and Eastern Europe, the Alcaethoe bat was recorded in Germany (Ohlendorf 2008, 2009; Pfeiffer *et al.* 2015), Austria (Hüttmeir *et al.* 2010; Spitzenberger *et al.* 2008), Bulgaria (Benda *et al.* 2016), the Czech Republic (Lučan *et al.* 2009; Řehák *et al.* 2008), Croatia (Pavlinic *et al.* 2012), Hungary (Estok *et al.* 2007), North Macedonia (Micevski *et al.* 2018), Romania (Jere & Dóczy 2007; Uhrin *et al.* 2014), Slovakia (Benda *et al.* 2003; Danko *et al.* 2010), Slovenia (Preset-

nik 2012), Ukraine (Bashta *et al.* 2010; Bashta *et al.* 2011), Italy (De Pasquale & Galimberti 2014), western Caucasus, Georgia, and Armenia (Niermann *et al.* 2007).

The range of the Alcathoe bat in the south extends from Montenegro (Benda 2004) to Greece and the European part of Turkey. Echolocation calls of the Alcathoe bat, but not living animals, were recorded in the southern part of Sweden (Ahlén 2010).

The distribution range of this species is still scattered and disjunctive (Dietz & Dietz 2015; Dietz & Kiefer 2016).

The Alcathoe bat occurs most often in dense, deciduous oak-hornbeam forests, riverine or beech forests, and less frequently in coniferous forests. The habitats are characterised by the presence of water in the form of ponds, streams, rivers, or oxbows. Currently, most of the records are restricted to mountains and uplands, between 300 to 700 m a.s.l. (Dietz & Dietz 2015; Dietz & Höhne 2015). However, preferred areas presumably are much more extended and the Alcathoe bat possibly occurs further in the north, in lowlands.

The first records of this species in Poland originate from the southern part of the country, mainly from the mountains and uplands. However, the latest research revealed that there are many of them in the lowlands. The species was recorded the most often in south-eastern Poland, while in south-western Poland it was observed in Lower Silesia on four occasions (Bashta *et al.* 2011; Bogdanowicz *et al.* 2012; Kmiecik *et al.* 2014; Niermann *et al.* 2007; Piksa *et al.* 2011; Piksa & Gubała 2012; Sachanowicz *et al.* 2012). New observations in recent years show that its occurrence in lowland Poland is much more frequent and it may extend much farther to the north than it was believed earlier. Here we present the latest northernmost records of the Alcathoe bat against the background of previous research in Poland.

Material and Methods

The observations in Silesian Lowland (south-western Poland) were carried out in 2013–2015 using bat nets (Fig. 1). The elevation of the studied sites ranges from 100 to 260 m a.s.l.

The bats were identified by metric characters such as forearm length and body mass, as well as non-metric characters, i.e. tragus shape and length, penis shape, colour of the snout and ear, presence of cingulum on the third upper premolar (Dietz & von Helversen 2004). Reproduction of females was suggested based on signs of lactation such as elongated nipples and lack of hair around them (Baagøe 1977; Racey 1988). To confirm the species identification, DNA was sampled from individuals captured in 2014–2015. The DNA samples came from 3 mm in diameter biopsies of one wing membrane, taken using sterile puncher. The material was preserved in 96 % ethyl alcohol. Molecular identification of the species was carried out based on the fragments of mitochondrial gene ND1 using multiplex combination of seven primers (Boston *et al.* 2011). Then the product was separated on agarose gel. Specific arrangement of bands allowed to distinguish *M. alcathoe*, *M. brandtii*, and *M. mystacinus* (for details of the method see: Boston *et al.* 2011). Molecular analysis was conducted in the laboratory of the Institute of Systematics and Evolution, Polish Academy of Sciences, Kraków. Bats were caught and sampled under license from the Polish General Directorate of Environmental Protection in Warsaw (decision: DZP-WG.6401.09.8.2014).



Fig. 1. Specimen of *Myotis alcathoe* (von Helversen, Heller, 2001) captured by mistnet in environs of Chodlewo near Żmigród (location 3, Fig. 2).

Рис. 1. Особина *Myotis alcathoe* (von Helversen, Heller, 2001), зловлена павутинною сіткою в околицях Ходлева біля Жмігруд (пункт 3 на рис. 2).

Results

A total of seven individuals of the Alcaethoe bat were captured at four localities (Fig. 2, Table 1). Species identification was confirmed by molecular analysis in four of the seven individuals (Table 1). The remaining three specimens yielded highly degraded DNA or no DNA at all. In these individuals, however, morphological characters typical for *Myotis alcathoe* were confirmed.

The observations were carried out in four localities in Lower Silesia (SW Poland) (Fig. 2): 1) Spring flush near the boundary of the reserve „Dalkowskie Jary” surrounded by a forest with dominance of pedunculate oak and pine, as well as warty birch and robinia (*Robinia pseudoacacia*) aged ca. 60 years. There are commercial mixed forests with prevalence of pine aged from 40 to 120 years. The forests, which are not exploited economically and are part of the nature reserve „Dalkowskie Jary”, are dominated by pedunculate oak aged ca. 140 years and beech aged ca. 160 years (The Forest Data Bank 2016).

2) Near the nature reserve „Łęgi Źródłiskowe koło Przemkowa”, which is surrounded by tree stands with the dominance of more than 80-year-old black alder (*Alnus glutinosa*) and ash (*Fraxinus excelsior*), with admixture of oak (*Quercus* sp.) and beech (*Fagus sylvatica*) aged more than 150 years (The Forest Data Bank 2016). The reserve holds numerous spring flushes with characteristic vegetation of *Montio-Cardaminetalia*, as well as drainage ditches. This locality is close to fish ponds.

3) Forest of Chodlewo near Żmigród, in a 50-year-old mixed tree stand dominated by pedunculate oak and Scots pine (*Pinus sylvestris*), as well as beech and warty birch (*Betula pendula*), and single beech trees of 150 years of age. The tree stand is surrounded by a forest with the upper storey of pedunculate oak aged 150 years, and the lower storey of hornbeam (*Carpinus betulus*) aged 50 years. The forest has a dense understorey and herb layer, and much marshy ground covering ca. 50 % of the area (The Forest Data Bank 2016). A drainage canal is located near the site.

4) Manor park in Głębowice near Wołów, established in 1758, covering fish ponds and old ash-alder and oak-hornbeam tree stands. Seventy-five species of trees and shrubs were recorded there, numerous monumental specimens of pedunculate oak (*Quercus robur*) (Bobrowicz & Konieczny 1996) being a characteristic feature of the park.

Lactating females were captured in two localities: near the nature reserve „Łęgi Źródłiskowe koło Przemkowa” and near Chodlewo (Table 1). In the remaining sites, only adult males were captured. One individual was caught on the pond in the park in Głębowice, and a year later another two individuals in the same site. Two individuals were captured around the spring at the boundary of the nature reserve „Dalkowskie Jary” (Table 1).

Discussion

The currently known northernmost finds of the Alcaethoe bat in Europe were reported from Sweden based on echolocation pulses recorded in 2008–2010 (Ahlén 2010).

To date, there is no information on confirmed occurrence based on captured individuals thus those records are not fully comparable with the other findings. Further records of the species in northern Europe were reported from Great Britain, namely from Ryedale and Sussex (Jan *et al.* 2010). In continental Europe, the northernmost observations of the Alcaethoe bat were reported from Saxony, Germany (Ohlendorf 2008, 2009).

In Poland, the latest northernmost known locality of the Alcaethoe bat was known from the vicinities of Słup in the district of Środa Śląska (Kmiecik *et al.* 2014) (Fig. 2).

The observation from the site near the nature reserve „Dalkowskie Jary” is now the northernmost record of the species in Poland and is situated ca. 50 km north of the previous one. The record from vicinities of Słup was the first observation of the species in lowland Poland, and the next four localities described here are also lowland sites. All sites mentioned are located in the Silesian Lowland. The records of the Alcaethoe bat from the environs of Przemków and Chodlewo are especially important as they suggest that the occurrence of the species farther north may be expected.

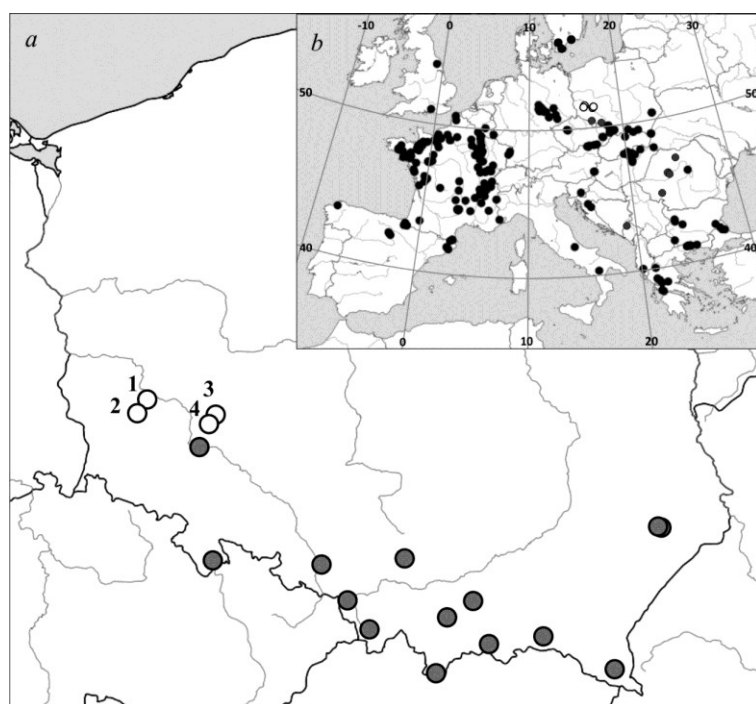


Fig. 2. Record localities of the Alcahloe bat (*Myotis alcathoe*) in Poland (a) and in Europe (b, after: Niermann *et al.* 2007 with updates (<https://en.wikipedia.org>).

open circles — new findings in Poland (details below); dark points — previous records (after: Bashta *et al.* 2011; Bogdanowicz *et al.* 2012; Kmieciak *et al.* 2014; Sachanowicz *et al.* 2012).

New findings:

- 1) „Dalkowskie Jary”
51°39'02.4''N 15°52'34.6''E,
- 2) „Łęgi Źródłiskowe koło Przemkowa”
51°32'10.59''N 15°45'4.28''E,
- 3) Chodlewo near Żmigród
51°30'59.06''N 16°50'21.61''E,
- 4) Głębowice near Wołów
51°27'3.86''N 16°44'28.56''E.

Рис. 2. Місцезнаходження нічницї малої (*Myotis alcathoe*) у Польщі (a) та в цілому в Європі (b, за: Niermann *et al.* 2007, зі змінами за: <https://en.wikipedia.org>). Позначення: білі круги — нові знахідки, чорні точки — попередні знахідки (за: Bashta *et al.* 2011; Bogdanowicz *et al.* 2012; Kmieciak *et al.* 2014; Sachanowicz *et al.* 2012).

Table 1. New record localities of the Alcahloe bat in the Silesian Lowland in SW Poland. Numbers in brackets correspond to numbers in Fig. 1

Таблиця 1. Нові місцезнаходження нічницї малої на Сілезькій низовині в південно-західній Польщі. Числа в дужках відповідають цифрам на рис. 1

Site	Capture date	Sex	Age	Reproductive status	Mass [g]	Forearm length [mm]	DNA identification
(1) Spring flush near the boundary of the reserve „Dalkowskie Jary”	11.08.15	M	ad	—	4.5	32.5	yes
(1) Spring flush near the boundary of the reserve „Dalkowskie Jary”	11.08.15	M	ad	—	4.5	32.5	yes
(2) Near the nature reserve „Łęgi Źródłiskowe koło Przemkowa”	27.07.13	F	ad	post-lactating	5.0	31.4	no
(3) Environs of Chodlewo near Żmigród	16.08.14	F	ad	post-lactating	6.0	33.0	yes
(4) Manor park in Głębowice near Wołów	08.08.13	M	ad	—	4.5	32.6	no
(4) Manor park in Głębowice near Wołów	06.08.14	M	ad	—	4.0	32.6	no
(4) Manor park in Głębowice near Wołów	06.08.14	M	ad	—	5.0	32.8	yes

New localities of the species described here are the one of the northernmost localities in Central Europe and are, along those in Sweden, Great Britain, and Germany, among the northernmost in the entire known range of the species in Europe. The observations from Lower Silesia confirm the results of radiotracking in Germany, which showed a strong preference of the species to old deciduous stands, especially oak forests (Dietz & Dietz 2015). Such forests may serve suitable shelters in hollow branches, cavities or crags (Coronado *et al.* 2017; Lučan *et al.* 2009).

Another distinctive feature of the habitats described here is the presence of standing and running water. Similar observations were reported from Hessen and Saxony in Germany (Dietz & Höhne 2015; Meisel *et al.* 2015). Habitat preferences were also confirmed by the diet composition (Lučan *et al.* 2009; Roswang *et al.* 2019). The observations suggest that the species' range extends over a much larger area in that part of Europe than it was formerly believed (Dietz & Dietz 2015) and is not restricted only to uplands and mountains.

Considering the rather small distance between the records from south-western Poland (Bogdanowicz *et al.* 2012; Kmiecik *et al.* 2014; Sachanowicz *et al.* 2012), Germany (Saxony) (Meisel *et al.* 2015), and the Czech Republic (Lučan *et al.* 2009), as well as the availability of suitable habitats in those regions, it can be concluded that in that part of Europe the range of this species is more continuous than it was formerly believed. Due to the species' preference to old, near-natural forests, this species can be considered as an indicator of such environments.

Conclusion

The presented data expand the knowledge on the occurrence of the Alcaethoe bat in Poland and Europe. Currently, the incomplete knowledge on the species' distribution does not allow an unequivocal determination of its geographic range in this part of the European continent.

The new data obtained from Poland indicate that the range of this species may be much wider than it was suggested earlier. More studies are needed to clarify the exact distribution and abundance of the species in Europe.

Acknowledgements

We thank the volunteers Maurycy Ignaczak, Krzysztof Konieczny, Julia Kończak, Anna Walner, and Anna Wójcicka-Rosińska who helped with fieldwork, as well as the anonymous reviewer for valuable comments.

References

- Ahlén, I. 2010. Nymffladdermus *Myotis alcathoe* – en nyupptäckt art i Sverige. *Fauna och Flora*, **105**: 8–15.
- Alcalde, J. T. 2009. *Myotis alcathoe* Helversen & Heller, 2001 and *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825), new species of Chiroptera in Navarre. *Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zientziak)*, **57**: 225–236.
- Baagøe, H. J. 1977. Age determination in bats. *Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening*, **140**: 53–92.
- Bashita, A. T., L. Pokrytiuk, P. Benda. 2010. *Alcathoe's bat* *Myotis alcathoe* — a new bat species (Chiroptera: Vespertilionidae) in Ukraine. *Vestnik Zoologii*, **44**: 15–52.
- Bashta, A. T., M. Piskorski, R. W. Mysłajek, A. Tereba, K. Kurek, K. Sachanowicz. 2011. *Myotis alcathoe* in Poland and Ukraine: new data on its status and habitat in Central Europe. *Folia Zoologica*, **60**: 1–4. [CrossRef](#)
- Benda, P., M. Ruedi, M. Uhrin. 2003. First record of *Myotis alcathoe* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Slovakia. *Folia Zoologica*, **52**: 359–365.
- Benda, P., S. Gazaryan, P. Vallo. 2016. On the distribution and taxonomy of bats of the *Myotis mystacinus* morphogroup from the Caucasus region (Chiroptera: Vespertilionidae). *Turkish Journal of Zoology*, **40**: 842–863. [CrossRef](#)
- Bobrowicz, G., K. Konieczny. 1996. *Dendroflora parku podworskiego w Głębolicach*. Msc. „Ciconia” Grzegorz Bobrowicz. Wołów.
- Bogdanowicz, W., K. Piksa, A. Tereba. 2012. Genetic structure in three species of whiskered bats (genus *Myotis*) during swarming. *Journal of Mammalogy*, **93**: 799–807. [CrossRef](#)
- Boston, E. S. M., N. Hanrahan, S. J. Puechmaille, M. Ruedi, D. J. Buckley, M. G. Lundy, D. D. Scott, P. A. Prodöhl, W. I. Montgomery, E. C. Teeling. 2011. A rapid PCR-based assay for identification of cryptic *Myotis* spp. (*M. mystacinus*, *M. brandtii* and *M. alcathoe*). *Conservation Genet Resour*, **3**: 557–563. [CrossRef](#)
- Coronado, A., C. Flaquer, X. Puig-Montserrat, E. Barthe, M. Mas, A. Arrizabalaga, A. Lopez-Baucells. 2017. The role of secondary trees in Mediterranean mature forests for the conservation of the forest-dwelling bat *Myotis alcathoe*. Are current logging guidelines appropriate? *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, **28** (2): 240–246.
- Danko, Š., A. Krištin, J. Krištofik. 2010. *Myotis alcathoe* in eastern Slovakia: occurrence, diet, ectoparasites and notes on its identification in the field. *Vespertilio*, **13-14**: 77–91.
- De Pasquale, P. P., A. Galimberti. 2014. New records of the *Alcathoe bat*, *Myotis alcathoe* (Vespertilionidae) for Italy. *Barbastella, Journal of Bat Research*, **7** (1): 3–5. [CrossRef](#)
- Dietz, C., A. Kiefer. 2016. *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing Plc, 1–398.
- Gessner, B. 2012. *Teichfledermaus (Myotis dasycneme Boie, 1825) und Nymphenfledermaus (Myotis alcathoe Helversen & Heller, 2001)*, zwei neue Fledermausarten für Luxemburg. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois*, **113**: 137–140.
- Dietz, C., O. von Helversen. 2004. *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic publication, version 1.0. [biocnosi.dipbsf.uninsubria.it/didttica/bat_key1.pdf].
- Dietz, C., O. von Helversen, D. Nill. 2009. *Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 1–398.
- Dietz, I., C. Dietz. 2015. Beutetiere, Quartierwahl und Jagdgebietenutzung der Nymphenfledermaus *Myotis alcathoe*. In: *Tagungsband „Verbreitung und Ökologie der Nymphenfledermaus“ – herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt*. Augsburg, 35–48.
- Dietz, M., E. Höhne. 2015. Kenntnisstand zur Verbreitung und zu den Lebensräumen der Nymphenfledermaus *Myotis alca-*

- thoe in Hessen. In: *Tagungsband „Verbreitung und Ökologie der Nymphenfledermaus“ – herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt*. Augsburg, 115–126.
- Hutson, A. M., M. Paunović. 2016. *Myotis alcathoe*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T136680A518740. <https://bit.ly/2V2BqkS> (Accessed: 3 January 2017).
- Hüttmeir, U., A. Reiter, G. Reiter G. 2010. Fledermäuse in den Nationalparks Thayatal und Podyji, sowie Erstnachweis der Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe* Helversen & Heller, 2001) in Niederösterreich. *Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum*, **21**: 433–444.
- Jan, C. M. I., K. Frith, A. M. Glover, R. K. Butlin, C. D. Scott, F. Greenaway, M. Ruedi, A. C. Frantz, D. A. Dawson, J. D. Altringham. 2010. *Myotis alcathoe* confirmed in the UK from mitochondrial and microsatellite DNA. *Acta Chiropterologica*, **12**: 471–483. [CrossRef](#)
- Jere, C., A. Dóczy. 2007. Prima semnalare a speciei de lilieac *Myotis alcathoe* Helversen et Heller, 2001 (Chiroptera, Vespertilionidae) din Romania. *Acta Siculica*, 179–183.
- Kmiecik, P., A. Kmiecik, J. Furmankiewicz. 2014. Nowe stanowiska norka Alkatoe *Myotis alcathoe* Helversen et Heller, 2001 na Dolnym Śląsku. *Nietoperze*, **13** (1-2): 36–39.
- Kondracki, J. 2009. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1–441.
- Lučan, R. K., M. Andreas, P. Benda, T. Bartonička, T. Březinová, A. Hoffmannová, Š. Hulová, P. Hulva, J. Neckářová, A. Reiter, T. Svačina, M. Šálek, I. Horáček. 2009. *Alcathoe* bat (*Myotis alcathoe*) in the Czech Republic: distributional status, roosting and feeding ecology. *Acta Chiropterologica*, **11**: 61–69.
- Lučan, R. K., P. Benda, A. Reiter, J. Zima. 2011. Reliability of field determination in three cryptic whiskered bats (*Myotis alcathoe*, *M. mystacinus*, *M. brandtii*) and basic biometric characters: evidence from the Czech Republic. *Vespertilio*, **15**: 55–62. [CrossRef](#)
- Meisel, F., T. Frank, M. Roßner, U. Zöphel, C. Schmidt. 2015. Nachweise der Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) in Sachsen. In: *Tagungsband „Verbreitung und Ökologie der Nymphenfledermaus“ – herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt*. Augsburg, 127–136.
- Micevski, N., J. Juste, B. Micevski. 2018. First record of *Myotis alcathoe* von Helversen & Heller, 2001 (Chiroptera: Vespertilionidae) in Macedonia. *Journal of Bat Research & Conservation*, **11** (1): 1–5. [CrossRef](#)
- Niermann, I., M. Biedermann, W. Bogdanowicz, R. Brinkmann, Y. Le Bris, M. Ciechanowski, C. Dietz, I. Dietz, P. Estók, O. von Helversen, A. Le Houédec, S. Paksuz, B. P. Petrov, B. Özkan, K. Piksa, A. Rachwald, S. Y. Roué, K. Sachanowicz, W. Schorcht, A. Tereb, F. Mayer. 2007. Biogeography of the recently described *Myotis alcathoe* von Helversen & Heller, 2001. *Acta Chiropterologica*, **9**: 361–378. [CrossRef](#)
- Nyssen, P., Q. Smits, M. Van de Sijpe, B. Vandendriessche, D. Halfmaerten, D. Dekeukeleire. 2015. First records of *Myotis alcathoe* von Helversen & Heller, 2001 in Belgium. *Belgian Journal of Zoology*, **145** (2): 130–136. [CrossRef](#)
- Ohlendorf, B. 2008. Status und Schutz der Nymphenfledermaus in Sachsen-Anhalt. *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt*, **45** (2): 44–49.
- Ohlendorf, B. 2009. Aktivitäten der Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) vor Felsquartieren und erster Winternachweis im Harz (Sachsen-Anhalt). *Nyctalus*, **14**: 149–157.
- Pavlinić, I., N. Tvrtković, M. Podnar. 2012. Preliminary data on genetics and morphometrics of *Myotis alcathoe* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Croatia. *Mammalia*, **76** (3): 331–334. [CrossRef](#)
- Piksa, K., W. Bogdanowicz, A. Tereba. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterologica*, **13**: 113–122. [CrossRef](#)
- Piksa, K., W. J. Gubala. 2012. Fauna nietoperzy Jaskini Mrocznej (Rezerwat Kornuty, Beskid Niski). *Roczniki Bieszczadzkie*, **20**: 134–145.
- Presetnik, P. 2012. Descriptions of first records of *Myotis alcathoe* in Slovenia. *Natura Sloveniae*, **14** (1): 5–13.
- Presetnik, P., M. Paunović, B. Karapandža, M. Durović, Č. Ivanović, M. Ždralović, P. Benda, I. Budinski. 2014. Distribution of bats (Chiroptera) in Montenegro. *Vespertilio*, **17**: 129–156.
- Pfeiffer, B., M. Hammer, U. Marckmann, J. Thein, G. Hübner, B-U. Rudolph. 2015. Die Verbreitung der Nymphenfledermaus *Myotis alcathoe* in Bayern. In: *Tagungsband „Verbreitung und Ökologie der Nymphenfledermaus“ – herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt*. Augsburg, 98–114.
- Racey, P. A. 1988. Reproductive assessment in bats. In: T. H. Kunz (ed.). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. Smithsonian Institution Press, Washington, 31–45.
- Řehák, Z., T. Bartonička, J. Bryja, J. Gaisler. 2008. New records of the *Alcathoe* bat, *Myotis alcathoe* in Moravia (Czech Republic). *Folia Zoologica*, **57**: 465–469.
- Roswag, A., N. I. Becker, R. Drangusch, K. Kuhring, B. Ohlendorf, J. A. Encarnação. 2019. Teasing apart cryptic species groups: Nutritional ecology and its implications for species-specific conservation of the *Myotis mystacinus* group. *Population Ecology*, **61**: 14–24. [CrossRef](#)
- Sachanowicz, K., T. Mleczek, T. Gottfried, M. Ignaczak, K. Piksa, M. Piskorski. 2012. Winter records of *Myotis alcathoe* in southern Poland and comments on identification of the species during hibernation. *Acta Zoologica Cracoviensia*, **55** (1): 97–101. [CrossRef](#)
- Schorcht, W., I. Karst, M. Biedermann. 2009. Die Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe* von Helversen & Heller, 2001) im Kyffhäusergebirge/Thüringen (Mammalia: Chiroptera) – aktuelle Kenntnisse zu Vorkommen und Habitatnutzung. *Vernate*, **28**: 115–129.
- Spitzenberger, F., I. Pavlinić, M. Podnar. 2008. On the occurrence of *Myotis alcathoe* von Helversen and Heller, 2001 in Austria. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, **19**: 3–12.
- The Forest Data Bank, Available at: <https://bit.ly/3q1QFZK> (Accessed: 3 January 2020).
- Uhrin, M., B. Benda, R. Lučan, E. Miková, M. Rendoš, I. Horáček. 2014. Noteworthy bat records from Romania. *Vespertilio*, **17**: 197–213.
- Alcathoe* bat *Myotis alcathoe*. Wikipedia. [<https://bit.ly/2Je6uMr>; map: 16.02.16, access: 20.08.2020].
- Von Helversen, O. 2004. *Myotis alcathoe* v. Helversen und Heller, 2001 – Nymphenfledermaus. Pp.: 1159–1167. In: F. Krapp (ed.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4: Fledertiere. Teil II: Chiroptera II. Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. Aula-Verlag, Wiebelsheim, X + 605–1186. [CrossRef](#)
- Von Helversen, O., K. G. Heller, F. Mayer, A. Nemeth, M. Volleth, P. Gombkoto. 2001. Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften*, **88**: 217–223.

ЗНАХІДКИ ВОВЧКА СІРОГО (*GLIS GLIS*) У СХОВИЩАХ ПЕЧЕРНОГО ТИПУ В РЕГІОНІ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я

Олександр Вікирчак, Петро Площанський

Національний природний парк «Дністровський каньйон» (м. Заліщики, Україна)

Finds of the fat dormouse (*Glis glis*) in cave-type shelters in the Middle Dnister Region. — O. Vikyrchak, P. Ploshchansky. — The Middle Dnister Region (left bank and right bank of the Dnister from the mouth of the Zolota Lypa River in the northwest to the mouth of the Zbruch River in the southeast) has a complex geological structure and richness of geomorphological forms: limestone, gypsum and sandstone outcrops, travertine rocks and forms of karst origin. This determines the richness of the fauna of troglomorphic species. This report presents cases of observation of the fat dormouse in cave-type shelters, both natural (karst caves, cavities in the outcrops of Albian and Cenomanian limestones and travertines) and artificial origin (abandoned basements, stone foundations, etc.). These facilities provide animals with shelters for rest and reproduction. They are usually located on hard-to-reach steep slopes in canyon-like river valleys, where the level of disturbance of animals during various phases of their daily activity and annual life cycle is minimized. An important factor in the existence of populations of the studied species is the combination between complex geomorphological objects that provide shelters and a rich forage base. This is determined by the presence of forest and other tree and shrub vegetation, which includes nut species (hazel, wild walnut trees, beech) and berry and stone species (turf, viburnum, black viburnum, cherry, thorn, barberry). The information presented here on records of the fat dormouse (*Glis glis*) is not the result of purposeful research but it was accumulated in the process of describing geomorphological objects. Further research using special techniques and appropriate instrumentation would allow us to expand our understanding of the ecological requirements of the fat dormouse to the conditions of existence, which would be the scientific basis for environmental management of this species. However, current data on 13 records at 11 sites also provide clarity on the use of shelters by dormice.

Key words: fat dormouse, cave-type dwellings, shelters, Dnister Region.

Correspondence to: Oleksandr Vikyrchak; Dnistrovsky Canyon National Nature Park; Stepan Bandera St. 5b, Zalizchky, Ternopil Oblast, 48601 Ukraine; e-mail: ol_vikirchak@ukr.net; orcid: 0000-0002-2683-9213

Submitted: 24.02.2020. **Revised:** 18.05.2020. **Accepted:** 25.06.2020.

Вступ

Регіону Середнього Придністер'я притаманна складна геологічна будова і відповідно багатство геоморфологічних форм: виходів вапнякових, гіпсових і пісковиків, травертинових скель та форм карстового походження. Цим визначається багатство фауни видів троглофілів (Фауна печер... 2004). Серед них один з найтиповіших видів троглофільних гризунів — вовчок сірий (*Glis glis*) (Загороднюк 2004; Зайцева 2014). Цей вид, за даними авторів, виявився найчастіше реєстрованим в підземних порожнинах Придністер'я видом гризунів.

Мета роботи — узагальнити відомості про знахідки вовчків у підземних місцезнаходженнях Придністер'я, накопичені авторами упродовж останніх 20 років.

Матеріал і методи

У повідомленні описано зустрічі вовчка сірого (*Glis glis*) у сховищах природного та антропогенного походження. Факти перебування у сховищі звірків і їх чисельність фіксувались на основі візуального спостереження. Наведені тут відомості не є результатом цілеспрямованих досліджень. Вони нагромаджувалися у процесі опису геоморфологічних об'єктів, які одночасно слугують сховищем для виду, що досліджується. У цій праці наведено факти спостереження вовчка сірого за період 2009–2020 р. у сховищах печерного типу як природного (карстові печери, порожнини, відслонення вапняків, травертини), так і штучного походження (закинуті підвали, кам'яні підмурівки). Картосхеми деяких сховищ публікуються вперше.

Огляд знахідок на травертинових скелях

Завдяки особливостям мікроклімату каньйоноподібних річкових долин досліджуваному регіону притаманні травертинові процеси, для перебігу яких потрібна підвищена температура повітря. У цьому випадку виникають досить потужні відклади вапняків, що виносяться джерельними водами з надр (Свинко & Волік 2004). У таких скелях завжди багато порожнин різних за розміром і формою, що є сприятливим для поселення вовчка (Площанський 2007, 2012, 2014). У всіх описаних випадках спостереження вовчка довкола таких скель зростала дерево-чагарникова рослинність.

Печера Мала Скеля (поблизу села Ісаків Івано-Франківської області)

Вовчок сірий спостерігався 29.07.2009 в середині штучної печери Мала Скеля витесаної у травертиновій скелі у вигляді кімнати. З північно-східної сторони травертинової скелі на висоті 2 м — невеликий трикутний отвір, далі двометровий коридор і печера у вигляді кімнати площею близько 10 м² і висотою 3 м. Помітно, що форма печери довершувалась вручну. На південь кімната має вікно з балконом 0,5 м², на який можна вийти і помилюватися пейзажами лісу та Дністра (рис. 1).

Травертини на Вільхівцевському потоці (поблизу с. Вільхівці Івано-Франківської обл.)

Джерельні води утворили в руслі струмка травертинові накопичення у вигляді загат, стінок, навісів, містків з багатьма пустотами різних розмірів (рис. 2). Вовчок сірий спостерігався тут у 2012 році. Звірок використовує пустоти, як схованку.

Монастирська скеля (поблизу села Сокілець Тернопільської області)

Зі сторони р. Стрипа (рис. 3) скеля має вигляд вертикального уступу висотою близько 15 м з великою кількістю внутрішніх порожнин (Площанський 2014: 167). Довкола скелі зростає високостовбурний листяний ліс (клен широколистий, граб, дуб звичайний, черешня). Трав'янистий ярус представлений високою рудеральною рослинністю. Вовчка сірого тут спостерігали навесні, 07.05.2012.

Печера Дубова у скелі Монахова гора (поблизу села Литячі Тернопільської області)

Печера закладена між травертином і осадовими породами девону, червоними аргілітами та алевролітами. Товщина залягання травертинової скелі — до 15 м. Монолітний блок травертину на похилому схилі з широким та високим кулісо-подібним гротом (рис. 4). Грот в перерізі має карниз, виступ (Площанський 2012: 28-34). Тут вовчка спостерігали 26.03.2012.



Рис. 1. Травертинова скеля «Мала скеля», 29.07.2009. Фото П. Площанського.

Fig. 1. Travertine rock "Mala Skelia", 29.07.2009. Photo by P. Ploschansky.



Рис. 2. Травертинові загати на Вільхівцевському потоці, 20.06.2013. Фото П. Площанського.

Fig. 2. Travertine dams on the Vilkhivetsky stream, 20.06.2013. Photo by P. Ploschansky.

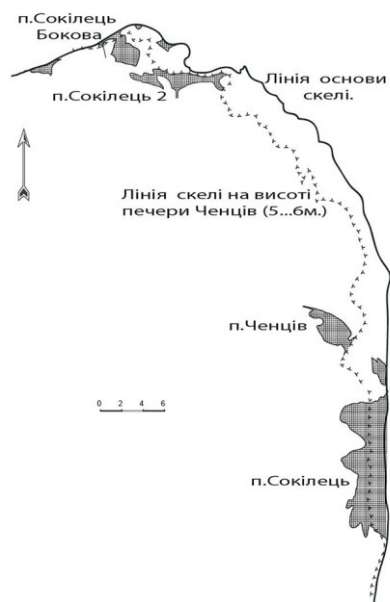


Рис. 3. Розташування порожнин у травертиновій скелі Монастирська скеля.

Fig. 3. Location of cavities in the travertine rock Monastyrsk Skelia.



Рис. 4. Печера Дубова у травертиновій скелі Монахова гора, 23.03.2012. Фото П. Площанського.

Fig. 4. Dubova Cave in the travertine rock Monakhova Hora, 23.03.2012. Photo by P. Ploschansky.

Травертинова скеля Летячка (поблизу села Космирин Тернопільської області)

Розташована у лісовому урочищі Локичка Золотопотіцького лісництва квартал 29, виділ 18, 19. Являє собою типовий з великою кількістю порожнин травертиновий масив з джерелами на верхньому плато (рис. 5). Джерела спадають з уступу мальовничим водопадом. Довкола скель — листяний ліс, трав'янистий ярус представлений високою вологолюбною рослинністю. Вовчок сирій був спостережений тут 08.05.2012.

Огляд знахідок в порожнинах у вапняках

Для регіону дослідження притаманні потужні виходи вапняків (Бакаєва 2014: 39). Ці породи відслонюються у верхніх частинах схилів каньйоноподібних річкових долин. У них багато тріщин та порожнин різного розміру. Біля підніжжя таких скель висока деревно-чагарникова рослинність з участю свидини, дикої груші, дерену, шипшини, черешні, ліщини, глоду, барбарису.



Рис. 5. Картохема розташування порожнин у травертиновій скелі Летячка.

Fig. 5. Map of the location of cavities in the travertine rock Letiachka.



Рис. 6. Порожнина Деренівка у вапняках.

Fig. 6. Derenivka Cave in limestones.

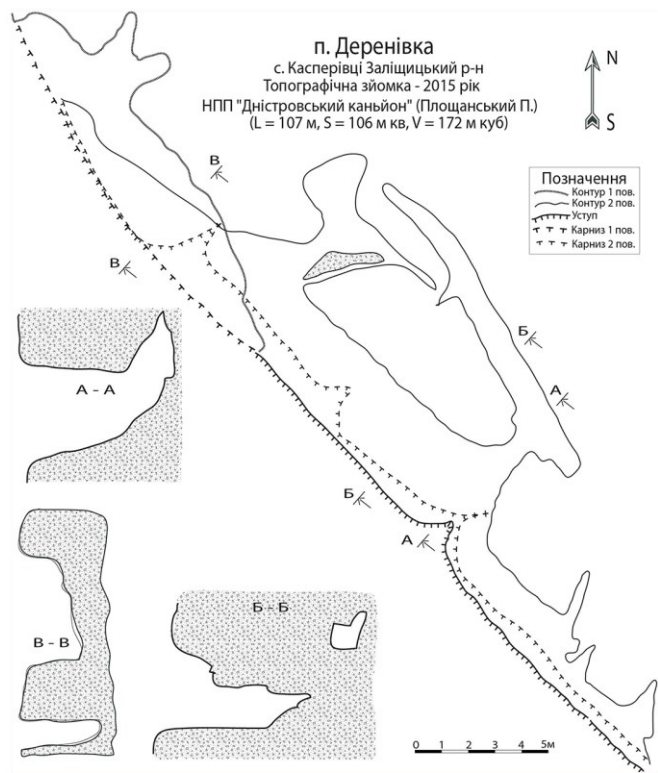


Рис. 7. Схема порожнини Деренівка.

Fig. 7. Map of Derenivka Cave.

Печера Деренівка (поблизу с. Касперівці)

Вовчок сірий відмічений 30.06.2015 поблизу с. Касперівці Тернопільської обл. на стінці схилу долини р. Дністер в урочищі Деренівка — його виявлено у печері Деренівка, закладений в товщі альбських вапняків (рис. 6).

Печера має широкий грот-навіс у середній частині пачки породи (рис. 7). З грота ведуть декілька тріщин розколу вглиб масиву. Дві тріщини виводять у тріщини відпору основного блока порожнини шириною 1...3 м. З південно-західної сторони в основі стінки під основним гротом є ще один широкий грот, з якого відходять декілька коротких тріщин в глиб масиву.

Огляд знахідок у гіпсових печерах карстового походження

Геологічна будова Середнього Придністер'я характеризується наявністю потужного гіпсового пласту, що утворився з відкладів давнього Сарматського моря.

Для гіпсів притаманний розвиток карстових процесів, у результаті чого утворилися різні за розміром підземні порожнини аж до лабіринтів протяжністю декілька сотень кілометрів (Дублянський & Ломаев 1980: 62).

Печера Елефантина (поблизу селища Звеничин Чернівецької обл.)

Це сховище являє собою карстовий хід у гіпсах довжиною близько 50 м. Вхід розташований на вертикальній стінці кар'єру, що не розробляється з 1950-х років (Рідуш & Купріч 2003: 25–26). 1 особина вовчка була спостережена 29.09.2019 року у печері Елефантина за 15 м від входу поряд з кількома особинами підковика малого (*Rhinolophus hipposideros*) (рис. 8).

Печера Гострі Говди (поблизу селища Кострижівка Чернівецької області)

Це значний за розмірами карстовий лабіринт у гіпсах, загальна довжина досліджених ходів станом на даний час становить 3,5 км (Площанський 2007: 18–22).



Рис. 8. Вовчок сірий (*Glis glis*) у порожнині Елефантина, 29.09.2019. Фото П. Площанського.

Fig. 8. A fat dormouse (*Glis glis*) in the Elephantyna Cave, 29.09.2019. Photo by P. Ploschansky.

Виводок вовчків (8 особин) спостерігали у цій печері 29.09.2019 у другій від входу тріщині з освітленістю до 5 %. У 2007 році у цій же печері за 300 м від входу знайдено забутий спелеологами поліуретановий килимок. Він був погризений гризунами, ймовірно вовчком.

Печера Думка (поблизу села Одайв Івано-Франківської області)

Розташована в урочищі Думчина долина на стінці карстового провалу. Провал діаметром до 30 м у ерозійному яру. Частину провалу складає природний ачолний міст з проходом 3 x 1,8 м та довжиною 5 м. Вхід — на дні у боковій, гіпсовій стінці висотою 11 м. Печера являє собою сотню метрів мало розгалужених ходів. Дальній тупик закінчується висипкою.

Одна доросла особина вовчка сірого спостережена тут 25.08.2009 року.

Порожнини антропогенного походження

Урочище джерела Казкове (поблизу села Добрівляни Тернопільської області)

Вовчок спостерігався у 2018 році поблизу села Добрівляни (Заліщицький район) в урочищі джерела Казкове при дорозі на виїзді з Добрівлян в сторону села Бедриківці. Мурована з тесаного вапняку підпірна стінка має отвори для стоку води, через які вовчок легко ховається у порожнечі між стінкою і породою схилу.

Порожнина підвал Стебник-3 (поблизу с. Берем'яни Тернопільської області)

Це один із 4 старих підвалів-стебників побудованих у 1930-х роках. Вони розташовані у зрілому дубово-грабовому лісі на південно-західних схилах гори Велика Говда. Порожнина Стебник-3 закладена в жовто-червоній глині. Вхід має ширину 1 м і висоту 0,3 м (рис. 9). Підмурівка входу обвалилася. Перекриття (кам'яна плита) тримається на глині і перекошилося до виходу.

Вовчка сірого спостерігали тут 26.07.2014, 3.08.2014 та 16.08.2014. При появі людини у підземеллі звірок з'являвся з вузької нори діаметром 8...10 см — на лівій стінці під стелею і швидко ховався або навпаки — втікав з неї (рис. 10).

Зведені відомості

Загалом наведена вище інформація стосується 11 місцезнаходжень, у т. ч. 3 в межах Івано-Франківщини, 6 — в межах Тернопільської області, 2 — в межах Буковини.

Вовчок сірий виявлений авторами у сховищах чотирьох типів, як природного, так і штучного генезису. Такі дані узагальнено в таблиці 1.

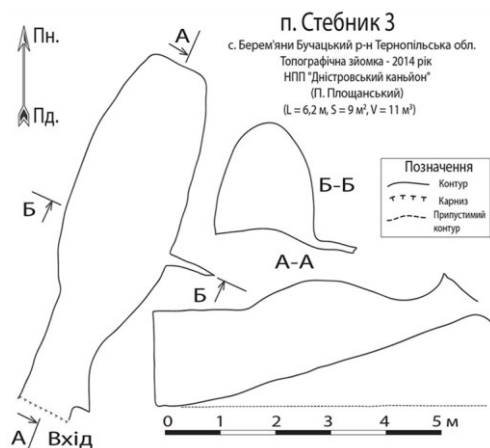


Рис. 9. Картошка порожнини Стебник-3.

Fig. 9. Map of Stebnik-3 cavity.



Рис. 10. Вовчок сірий у порожнині Стебник-3; 16.08.2014. Фото О. Вікирчака.

Fig. 10. A fat dormouse in the Stebnik-3 cavity. 16.08.2014. Photo by O. Vikyrchak.

Таблиця 1. Знахідки вовчка сірого, *Glis glis*, у сховищах печерного типу в регіоні Середнього Придністер'я (2009–2020 рр.; порядок хронологічний)Table 1. Findings of the fat dormouse, *Glis glis*, in cave type shelters in the Middle Dnister Region (2009–2020; chronological order)

Дата	Місце*	Назва сховища	Тип сховища	Координати (Google Earth)	Особин	Спостерігач
29.07.2009	с. Ісаків Городенківського району (IFR)	печ. Мала Скеля	Порожнина у травертині	48.820640°, 25.245278°	1	П. Площанський
25.08.2009	с. Одаїв Тлумацького р-ну (IFR)	печ. Думка	Печера у гіпсах	48.867572°, 25.127906°	1	П. Площанський
26.03.2012	с. Литячі Заліщицького р-ну (TER)	–	Травертинова скеля	48.818074°, 25.493975°	1	П. Площанський
07.05.2012	с. Сокилець Бучацького р-ну (TER)	Монастирська скеля	Ніші у травертиновій скелі	48.882927°, 25.404249°	1	П. Площанський
08.05.2012	с. Космирин Бучацького р-ну (TER)	–	Ніші у травертиновій скелі	48.886739°, 25.232980°	1	П. Площанський
26.07, 3.08, 16.08.2014	с. Берем'яни Бучацького р-ну (TER)	Стебник-3	Закинута підвал	48.873373°, 25.427903°	1	П. Площанський, О. Вікирчак
30.06.2015	с. Касперівці Заліщицького р-ну (TER)	печ. Деревівка	Тріщина у вапняках альбського ярусу	48.655479°, 25.822275°	1	П. Площанський
23.08.2018	с. Добрівляни Заліщицького р-ну (TER)	–	Підпірна стінка шосейної дороги	48.677756°, 25.760687°	1	П. Площанський
29.09.2019	с. Звенячин Заставнівського р-ну (CHE)	печ. Елефантіна	Печера у гіпсах	48.634430°, 25.722426°	1	П. Площанський
29.09.2019	с. Звенячин Заставнівського р-ну (CHE)	печ. Гострі Говди	Печера у гіпсах	48.635010°, 25.721964°	8	П. Площанський
20.06.2020	с. Вільхівці Городенківського району (IFR)	–	Ніші у травертиновій скелі	48.806497°, 25.366353°	1	П. Площанський

* Примітка. Назви областей подано латиничними акронімами (TER, IFR, CHE).

Наведені у цьому повідомленні відомості про зустрічі вовчка сірого (*Glis glis*) підтверджують важливість сховищ печерного типу для перебігу життєвого циклу виду. Дослідження із використанням спеціальних методик та відповідної приладної бази дали б змогу розширити наші уявлення про екологічні вимоги вовчка сірого до умов існування, що стало б науковим підґрунтям природоохоронного менеджменту цього виду на території НПП «Дністровський каньйон» та інших природоохоронних установ Придністер'я.

Література

- Бакаєва, С. Г. 2014. Короткий нарис геологічних та палеонтологічних досліджень крейдових відкладів на території національного природного парку "Дністровський каньйон". *Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем каньйонного Придністров'я*: Матеріали Першої міжнародної конференції (11–12 вересня 2014 р. м. Заліщики). Ліга-Прес, Львів, 85–93.
- Дублянський, В. Н., А. А. Ломаєв. 1980. *Карстовые пещеры Украины*. Наукова думка, Київ, 1–180.
- Загороднюк, І. 2004. Гризуни (Glires). *Фауна печер України*. За ред. І. Загороднюка. Київ, 99–101. (Серія: Праці Теріологічної Школи; вип. 6).
- Зайцева-Анциферова, Г. 2014. Синантропні тенденції в українських вовчків. *Праці Теріологічної школи*, 12: 38–46.
- Площанський, П. 2007. Печера "Гострі Говди". *Свет*, № 2 (33): 18–22.
- Площанський, П. М. 2012. Литячівська травертинова скеля та її охорона в умовах зростаючого рекреаційного навантаження. *Природозаповідання як основна форма збереження біорізноманіття*. Матеріали конференції (20–21 вересня 2012 року). ТОВ "Папіріус-К", Кременець, 28–34.
- Площанський, П. М. 2014. Печери у травертинових скелях басейну річки Стрипа. *Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем каньйонного Придністров'я*: матеріали Першої міжнародної конференції (11–12 вересня 2014 р. м. Заліщики). Ліга-Прес, Львів, 163–169.
- Рідущ, Б., П. Купріч. 2003. *Печери Чернівецької області*. Прут, Чернівці, 1–68.
- Свинко, Й. М., О. В. Волік. 2004. *Травертинові скелі Середнього Подністров'я*. Навчальна книга, Тернопіль, 1–43.
- Татарінов, К. А. 1962. Пещеры Подольи, их фауна и охрана. *Охрана природы и заповедное дело в СССР*. Изд-во АН СССР, Москва, Вып. 7: 88–101.
- Фауна печер... 2004. *Фауна печер України*. За ред. І. Загороднюка. Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, 1–248. (Праці Теріологічної школи; Випуск 6).

References

- Bakaeva, S. G. 2014. A short essay on geological and paleontological studies of Cretaceous sediments in the territory of the Dnister Canyon National Nature Park. *Scientific principles of environmental management of ecosystems of the canyon of Transnistria*: Materials of the First International Conference (September 11–12, 2014, Zalizhchyky). League-Press, Lviv, 85–93. (In Ukrainian)
- Dubliansky V. N., A. A. Lomayev. *Karst Caves of the Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–180. (In Ukrainian)
- Ploschansky, P. 2007. Cave "Hostri Hovdy". *Svet*, № 2 (33): 18–22. (In Ukrainian)
- Ploschansky, P. M. 2012. Lityachivska travertine rock and its protection in the conditions of increasing recreational load. *Nature reserves as the main form of biodiversity conservation*. Proceedings of the Conference (September 20–21, 2012). Papyrus-K LLC, Kremenets, 28–34. (In Ukrainian)
- Ploschansky, P. M. 2014. Caves in the travertine rocks of the Strypa river basin. *Scientific principles of environmental management of Transnistrian canyon ecosystems: materials of the First International Conference* (September 11–12, 2014, Zalizhchyky). League Press, Lviv, 163–169. (In Ukrainian)
- Ridush, B., P. Kuprich. 2003. *Caves of Chernivtsi Region*. Prut, Chernivtsi, 1–68. (In Ukrainian)
- Svinko, J. M., O. V. Volik. 2004. *Travertine Rocks of Middle Transnistria*. Textbook, Ternopil, 1–43. (In Ukraine)
- Tatarinov, K. A. 1962. Caves of Podolia, their fauna and protection. *Nature protection and nature reserve management in the USSR*. Publishing house of the USSR Academy of Sciences, Moscow, Vol. 7: 88–101. (In Ukraine)
- Zagorodniuk, I. 2004. Rodents (Glires). *Cave fauna of Ukraine*. Ed. by I. Zagorodniuk. Kyiv, 99–101. (Series: Proceedings of the Theriological School; vol. 6)
- Zagorodniuk, I. (ed.). 2004. *Cave Fauna of Ukraine*. National Museum of Natural History, NAS of Ukraine. Kyiv, 1–248. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 6). (In Ukrainian)
- Zaytseva-Anciferova, H. 2014. Synanthropic trends in Ukrainian dormice. *Proceedings of the Theriological School*, 12: 38–46. (In Ukrainian) [CrossRef](#)

THE FIRST RECORD OF A PIEBALD COMMON BOTTLENOSE DOLPHIN (*TURSIOPS TRUNCATUS*) IN OFFSHORE WATERS OF THE NORTH-WESTERN BLACK SEA

Oksana Savenko

National Antarctic Scientific Center of Ukraine (Kyiv, Ukraine)
Ukrainian Scientific Center of Ecology of the Sea (Odesa, Ukraine)

The first record of a piebald common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in offshore waters of the north-western Black Sea. — O. Savenko. — Piebaldism is one of three types of hypopigmentation of animals, when some areas on the skin have no pigments. Anomalously white cetaceans are rare, although they have been reported in more than 20 different cetacean species, including the common bottlenose dolphin, which in the Black Sea is recognized as an endangered endemic subspecies — the Black Sea bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash-Nikiforov, 1940). Its main habitat in the north-western Black Sea region is the coastal waters, however, these dolphins also occur offshore. Thirty cases of anomalously white bottlenose dolphins have been reported from the Black Sea, which were unevenly distributed, and only a few sightings have been reported from the north-western Black Sea. Cetacean observations were conducted in the Ukrainian part of the north-western Black Sea waters in April 2017, onboard the research vessel "Auguste Piccard". All encountered cetaceans were photographed, and individual distinctiveness of dorsal fin images was used for their photo-identification. On 13 April 2017, four groups of up to four individuals of bottlenose dolphins were encountered in the same area at a distance of 61 km south of Odesa (34 km from the nearest coast). The depth at the observation site was about 20 m. The initially observed type of dolphins' behavior was feeding. However, two groups changed their behavior and followed the vessel by 5–6 individuals for approximately 18 minutes. The joint group consisted of adults and one juvenile individual. Among the adults, there was one piebald specimen with white patches on its dorsal fin, peduncle, and tail fluke. The piebald dolphin was photographed and photo-identified. Our research has shown that piebald Black sea bottlenose dolphins occur not only in the coastal waters, but also in offshore waters of the north-western Black Sea. However, the frequency of such hypopigmentation in local populations remains unknown. Further intensive photo-identification and genetic sampling of local stocks of the Black Sea bottlenose dolphins are necessary for the assessment of their population genetic structure and its divergence.

Key words: *Tursiops truncatus ponticus*, piebaldism, hypopigmentation, Cetacea, north-western Black Sea.

Correspondence to: Oksana Savenko; National Antarctic Scientific Center of Ukraine; Taras Shevchenko Boulevard 16, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: o.v.savenko@gmail.com; orcid: 0000-0001-6719-4602

Submitted: 12.01.2020. Revised: 13.04.2020. Accepted: 20.05.2020.

Introduction

Pigmentation of animals is important for protection from exposure to sunlight, communication, and camouflage from predators. Rare atypical pigmentation may affect survival of the specimen. Pigmentation is controlled by a number of genes. In mammals, it is almost entirely dependent on melanin pigment synthesis and distribution in the skin, hair, and eyes (Hearing & Tsukamoto 1991).

Piebaldism is a type of hypopigmentation of animals when some areas on the skin have no pigments; usually this autosomal dominantly inherited pigment anomaly is caused by a loss of function mutation in the KIT gene (Oiso *et al.* 2012). Piebaldism is different from two other types of anomalously white pigmentation, resulting from the inheritance of mutations in pigment-related genes, such as albinism — complete absence of pigmentation, a lack of melanin in the eyes, hair, and skin, and leucism — reduced pigmentation that causes white or patchy coloration of the skin, with normally colored eyes (Acevedo *et al.* 2009).

Anomalously white cetaceans are rare, although they have been reported in a more than 20 different cetacean species (Fertl *et al.* 1999, 2004).

For all three Black Sea cetacean endemic subspecies: the Black Sea bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash-Nikiforov, 1940), the Black Sea harbor porpoise (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905), and the Black Sea common dolphin (*Delphinus delphis ponticus* Barabash-Nikiforov 1935), cases of piebaldism are reported (Tonay *et al.* 2012; Kopaliani *et al.* 2017; Gladilina 2018; Gladilina *et al.* 2019).

The Black Sea subspecies of the cosmopolitan common bottlenose dolphin is listed as Endangered by the IUCN (Birkun 2012). Coastal waters of the north-western Black Sea are considered as an important habitat for bottlenose dolphins (Raykov & Panayotova 2012; Birkun *et al.* 2014; Savenko *et al.* 2017; Gol'din *et al.* 2017; Popov *et al.* 2020). In the northern Black Sea, bottlenose dolphins are known for site fidelity patterns, they may live in resident or locally migrating coastal communities with a high level of social connections (Gladilina *et al.* 2018; Gladilina 2018; Gol'din *et al.* 2017). However, they also occur offshore (Kleinenberg 1956; Mikhalev 2005; Birkun 2006; Birkun *et al.* 2014; Savenko *et al.* 2017), and they can possibly have some connection with Mediterranean populations (Moura *et al.* 2013; Gladilina *et al.* 2018; Gladilina 2018).

There are 30 reported cases of anomalously white bottlenose dolphins from the Black Sea, most of them are piebald, however a fully white dolphin has also been observed in the north-eastern Black Sea between 2007 and 2013 (Gladilina 2018; Gladilina *et al.* 2019).

Piebald Black Sea bottlenose dolphins have been recorded in most of the coastal areas of the Black Sea and the Bosphorus Strait, but their distribution was uneven: cases of piebaldism were not recorded in the southern Black Sea, the greatest concentration of piebald dolphins was found in the north-eastern areas (9–13 %), which is significantly more than in the other areas, and only a few sightings have been reported from the north-western and eastern Black Sea (Gladilina *et al.* 2019). In the north-western Black Sea, one piebald specimen is known from coastal waters of Romania (Paiu 2013), another one from the area of Dzharylhach Island (Gladilina 2018), and a third individual was observed in waters of the Danube Delta region with some white patches on its tail fluke, but unfortunately it could not be included in the photo-identification catalog of dorsal fins (Gladilina 2018).

Since no cases of anomalously white bottlenose dolphins have been previously known from offshore waters of the north-western Black Sea, the aim of this study was to detect such individuals and to photograph them qualitatively for further photo-identification.

Material and Methods

Vessel-based cetacean observations were conducted in the Ukrainian part of the north-western Black Sea waters in April 2017, onboard the expedition vessel "Auguste Piccard". Visual observations were conducted under good or moderate weather conditions (Beaufort Sea state ≤ 3). Cetaceans were detected with naked eye, and 10 $\times$ binoculars were also used for observations. The following data were collected: observational effort, weather conditions, bearing angle and distance to the group, species identification, group size, composition, and behavior.

The Canon EOS 70D digital cameras with Canon EF 100–300 f/4.5–5.6 USM and EF 100–400 f/4.5–5.6 IS II USM lenses were used to photograph the cetaceans.

Individual distinctiveness of dorsal fin images was traditionally used for the photo-identification (Würsig & Jefferson 1990; Gladilina *et al.* 2018).

Results and Discussion

On 13 April 2017, four groups of bottlenose dolphins were encountered in the same area (Fig. 1). The encounter occurred 61 km south of Odesa and 34 km off the nearest coast (coordinates: 45°49.846'N; 030°45.387'E). The depth at the observation site was about 20 meters.

Group sizes of the bottlenose dolphins reached up to four individuals. The initially observed type of dolphins' behavior was feeding. However, two groups changed their behavior and followed the vessel by 5–6 individuals for approximately 18 minutes. The joint group consisted of adults and one juvenile individual. Among the adults, there was one piebald specimen with the several white

patterns (Fig. 2–5). No other members of the encountered bottlenose dolphin groups had hypopigmentation.

The white patch was located on the upper front part of the dorsal fin, occupying most of the upper part of the fin on the left and right sides, nearly symmetrical on both sides (Fig. 2–4).



Fig. 1. Location of the piebald Black Sea bottlenose dolphin sighting in offshore waters of the north-western Black Sea (red pentagon).

Рис. 1. Місце спостереження частково білої чорноморської афаліни у відкритих водах північно-західної частини Чорного моря (зображене червоним п'ятикутником).



Fig. 2. Photo-identification images of both sides of a piebald Black Sea bottlenose dolphin (left photo by O. Savenko; right photo by Yu. Bataev).

Рис. 2. Фото-ідентифікаційні зображення частково білої чорноморської афаліни (автор фото ліворуч О. Савенко, праворуч — Ю. Батаєв).



Fig. 3. Distribution of white patches on the dorsal side and peduncle of a piebald bottlenose dolphin (photos by O. Savenko).

Рис. 3. Розподіл білих плям по верхній частині тіла частково білої афаліни (фотографії О. Савенко).



Fig. 4. Photo-identification images: left and right sides of the dorsal fin of a piebald bottlenose dolphin (photos by O. Savenko).

Рис. 4. Фото-ідентифікаційні зображення: лівий і правий боки спинного плавця частково білої афаліни (фотографії О. Савенко).



Fig. 5. Images of the partially white dorsal side of the tail fluke of a piebald bottlenose dolphin (photos by Yu. Bataev).

Рис. 5. Зображення верхньої сторони хвостового плавця частково білої афаліни з характерними білими плямами (фотографії Ю. Батаєва).

Two other main patches of irregular shape were located on the peduncle of the dolphin (Fig. 2–3). In addition, there were white patches on the dorsal side of the tail fluke (Fig. 5), on its both outer edges, but quality pictures of the tail fluke were not taken — only its underwater blurred images taken from above the surface. According to the visual observations, there were no white patches on the head and upper front part of the dolphin's body (Fig. 3; left), however there were no images taken of the dolphins' head.

The top of the dorsal fin had a pink shade (Fig. 2 and 4), which is sufficiently typical for cetaceans with piebaldism — the pink color of the skin is caused by the blood seen through the colorless tissue.

All these coloration patterns are the most typical for the known piebald Black Sea bottlenose dolphins (Gladilina 2018; Gladilina *et al.* 2019).

A large number of traces of the teeth of other dolphins (parallel scratches; Fig. 2–3) indicates active social interactions of this individual. Its behavior was similar to the other adult members of the group, and the body condition seemed to be normal.

Our research has shown that piebald Black sea bottlenose dolphins occur not only in coastal but also in offshore waters of the north-western Black Sea, however the frequency of such genetic variants of anomalously white patterns in local populations remains unknown. Further intensive photo-identification and genetic sampling of local stocks of the Black Sea bottlenose dolphin are necessary for the assessment of their population genetic structure and its divergence.

Acknowledgements

The research was supported by the EU/UNDP Project Improving Environmental Monitoring in the Black Sea — Phase II (EMBLAS-II; ENPI/2013/313-169). I would like to thank the crew of the expedition vessel "Auguste Piccard" for their assistance in the field work, Yu. Bataev for the photos provided, and E. Gladilina, P. Gol'din, I. Dzeverin, I. Zagorodniuk for the discussion of the results.

References

- Acevedo, J., D. Torres, and A. Aguayo-Lobo. 2009. Rare piebald and partially leucistic Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*, at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology*, **32** (1): 41–45. [CrossRef](#)
- Birkun, A. 2006. Cetaceans. In: *The Northwestern part of the Black Sea: Biology and Ecology: Monograph*. Ed. by Yu. P. Zaitsev, B. G. Alexandrov, G. G. Minicheva. Naukova Dumka, Kyiv, 1–701. (In Russian)
- Birkun, A. 2012. *Tursiops truncatus* ssp. *ponticus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*: e.T133714A17771698.
- Birkun, A. Jr., S. P. Northridge, E. A. Willstead et al. 2014. *Studies for Carrying Out the Common Fisheries Policy: Adverse Fisheries Impacts on Cetacean Populations in the Black Sea. Final report to the European Commission*. Brussels, 1–347.
- Fertl, D., L. T. Pusser, J. J. Long. 1999. First record of an albino bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Gulf of Mexico, with a review of anomalously white cetaceans. *Marine Mammal Science*, **15**: 227–234. [CrossRef](#)
- Fertl, D., N. B. Barros, R. A. Rowlett et al. 2004. An update on anomalously white cetaceans, including the first account for the pantropical spotted dolphin (*Stenella attenuata graffmani*). *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, **3**: 163–166. [CrossRef](#)
- Gladilina, E., O. Shpak, V. Serbin [et al.] 2018. Individual movements between local coastal populations of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the northern and eastern Black Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **98** (2): 223–229. [CrossRef](#)
- Gladilina, O. V. 2018. *The bottlenose dolphin (Tursiops truncatus) in the waters of the northern Black Sea: biology and population structure*. Dissertation ... Candidate of Sciences in Biology. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine. Kyiv, 1–215. (In Ukrainian)
- Gladilina, E., A. Baş, O. Shpak, [et al.] 2019. Geographical variation of piebaldism in Black Sea bottlenose dolphins. In: *Abstract book of the World Marine Mammal Conference*. Barcelona, 167.
- Gol'din, P., E. Gladilina, O. Savenko et al. 2017. *Identification and initial assessment of cetacean groupings in coastal waters of the northwestern Black Sea, Ukrainian sector (final report)*. MoU ACCOBAMS N° 09/2016/FAC., 1–100. Online: <https://bit.ly/2Vm0pQr>
- Hearing, V. J., K. Tsukamoto. 1991. Enzymatic control of pigmentation in mammals. *FASEB Journal*, **5**: 2902–2909. [CrossRef](#)
- Kleinenberg, S. E. 1956. *Mammals of the Black and Azov Seas: Research Experience for Biology and Hunting*. USSR Acad. Science Publ. House, Moscow, 1–288. (In Russian)
- Kopaliani, N., Z. Gurielidze, L. Ninua. 2017. Records of anomalously white harbour porpoises and atypical pigmented short-beaked common dolphin in the Georgian Black Sea waters. *Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment*, **23** (1): 66–74.
- Mikhalev, Yu. A. 2005. The peculiarities of the distribution of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Cetacea), in the Black Sea. *Vestnik Zoologii*, **39** (3): 29–42. (In Russian)
- Moura, A. E., Nielsen, S. C., Vilstrup, [et al.] 2013. Recent diversification of a marine genus (*Tursiops* spp.) tracks habitat preference and environmental change. *Systematic Biology*, **62** (6): 865–877. [CrossRef](#)
- Oiso, N., K. Fukai, A. Kawada, and T. Suzuki. 2013. Piebaldism. *Journal of Dermatology*, **40**: 330–335. [CrossRef](#)
- Paiu, M. 2013. Photo-identification of dolphins from Romanian Black Sea coastal waters. In: *Contract ACCOBAMS*, 02/2012: 1–96.
- Popov, D. V., G. D. Meshkova, P. D. Hristova et al. 2020. Pilot Line-transect Surveys of Cetaceans in a Bulgarian Marine Protected Area: BG0001007 Strandzha Site of Community Importance. *Acta Zoologica Bulgarica*, **15**: 243–248.
- Raykov, V. St., M. Panayotova. 2012. Cetacean Sightings of the Bulgarian Black Sea Coast over the Period 2006–2010. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, **13** (3A): 1824–1835.
- Savenko, O., M. Pogojeva, S. Bukreev, A. Fedorov. 2017. Marine mammals. In: *EMBLAS Final Scientific Report of the National Pilot Monitoring Studies and Joint Open Sea Surveys in Georgia, Russian Federation and Ukraine (2016)*, 183–194.
- Tonay, M. A., S. Bilgin, A. Dede, [et al.] 2012. First records of anomalously white harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Turkish seas with a global review. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, **23** (2): 76–87.
- Würsig, B., T. A. Jefferson. 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans. *Report International Whaling Commission*, **12**: 43–52.

THE GREATER MOLE-RAT (*SPALAX MICROPHTHALMUS*) AND HUMANS: FACETS OF INTERACTION IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Alexey Andreychev

Mordovian National Research State University (Saransk, Russia)

The greater mole-rat (*Spalax microphthalmus*) and humans: facets of interaction in the Middle Volga Region. — A. Andreychev. — In Mordovia, there is a relict local population of the greater mole-rat (*Spalax microphthalmus*). Similar isolated populations of the greater mole-rat have been preserved only in a few regions of the Volga Region. They are confined to refugia of steppe vegetation. In these regions, the greater mole-rat needs protection. However, people violate the animals' habitats and destroy them. This is also typical for Mordovia, where a stable small population has existed for a long time. The aim of the paper was to study changes in the impact of human activity on the population of the greater mole-rat at the northern border of the species' range. The impact of human activity on one of the settlements in the local population was studied. This territory was a hotbed from which there was a settlement to adjacent suitable sites. Since 1974, this territory has been a complex natural monument "Levzhenskiy Landscape Reserve." Twenty-five individuals (13% of the total population in the region) lived in the area of human impact. The settlement of animals in the direction of the city due to plowing the steppe meadow was revealed. It was noted that the greater mole-rat appeared near roads, houses, and gardens where they had not been recorded before. Individual mounds were found between the extreme houses of the village of Levzhenskiy and this plowed area. In addition, fresh mounds from one burrowing system were found in a narrow strip (3 meters) between the road and the plowed area. In both cases, we are talking about individual survivors. In comparison with cattle grazing, plowing of a steppe meadow is a significant negative impact on the greater mole-rat since it is the destruction, first of all, the food base. Earlier, greater mole-rats did not migrate massively from their plots because of cattle grazing. This impact has not only changed the state of the population, but may be one of the reasons for the disappearance of the population in general. Paleontological findings within the city limits confirm the former wider distribution of the greater mole-rat.

Key words: mole-rat, local population, human impact, geographical distribution.

Correspondence to: A. Andreychev; Mordovian National Research State University, Bolshevistskaya St. 68, Saransk, 430005 Russia; e-mail: andreychev1@rambler.ru; orcid: 0000-0001-5823-5273

Submitted: 04.05.2020. Revised: 17.06.2020. Accepted: 30.06.2020.

Introduction

The greater mole-rat has not been studied in all regions of Russia. More attention to the ecology and biology of the species was paid in Kursk, Voronezh, and Belgorod Oblasts. For other regions, there is mainly fragmentary information, which, usually, is limited to a description of the distribution and status. The greater mole-rat has a status of rare species in Tambov, Ryazan, Samara, and Ulyanovsk Oblasts, as well as in the republics of Mordovia and Chuvashia. Therefore, the research in other regions, in particular, where relict local populations are preserved, is of great importance. It is no coincidence that A. Yu. Puzachenko proposes to consider isolated populations as vulnerable or potentially vulnerable.

The fact is that, at the end of the Pleistocene, greater mole-rats inhabited arid steppes, and with the onset of forests in the Holocene, the northern edge of the species' range, as well as many other steppe species, shifted markedly southward and only a few populations remained in the former distribution boundaries. In the Volga Region, greater mole-rat isolates were preserved in the refugium of steppe vegetation in Mordovia, Chuvashia, Nizhny Novgorod, and Samara Oblasts. However, even in these isolated populations, the greater mole-rat is threatened by human activity. This is expressed in the destruction of individuals, plowing suitable habitats, which ultimately leads to a reduction in the species' range. This situation is noted in Mordovia. Previously, we studied various aspects of the biology and ecology of the greater mole-rat in the region (Andreychev 2018, 2019). In

the areas where we studied the mole-rat earlier, the situation has changed drastically. As it turned out in the course of the research, the reason for this is human activity.

The aim of this paper is to study changes in the impact of human activity on the local population of the greater mole-rat at the northern border of the species' range. These tasks are urgent, since the population of greater mole-rat was stable earlier before it was taken out of equilibrium. This impact has not only changed the state of the population, but may be one of the reasons for the disappearance of the population in general.

Material and Methods

The research was conducted in Ruzaevsky district and Saransk city district in 2019–2020 (geographical coordinates 54°05'–54°09' N and 44°59'–45°06' E) (Fig. 1). They covered mainly the Levzhenskiy central section (Andreychev 2019) of the greater mole-rat's range in the region. The species' abundance on the plots was determined by the number of mounds per hectare (Dukel'skaya 1932; Gulyaevskaya 1954; Pavlov *et al.* 1963; Puzachenko & Vlasov 1993).

Results and Discussion

Natural and anthropogenic factors in Mordovia have long been limiting the dispersal of this species. The settling of the greater mole-rat on the west and south occurs along the Levzha river and its left tributaries. Settlement to the north was limited to the forest area of Saransk. Settlement to the east was limited by the highway and the Insar river. We compared the current range boundaries of the greater mole-rat with data on its distribution in Mordovia in the past (Astradamov *et al.* 1976; Andreychev *et al.* 2010). It was noted that it has significantly expanded the areas of its habitat.

During last years, the greater mole-rat has managed to expand its range to the east to Kulikovka village, to the west to Klyucharevskie Vyselki village, and to the south to Levzha village. No settlement was registered in the north. The distance between the furthest detection points is 15 km from north to south. This distance was 10 km in 2010 (Andreychev *et al.* 2010). The distance between the extreme detection points is 10 km from west to east. This distance was 8.8 km in 2010.

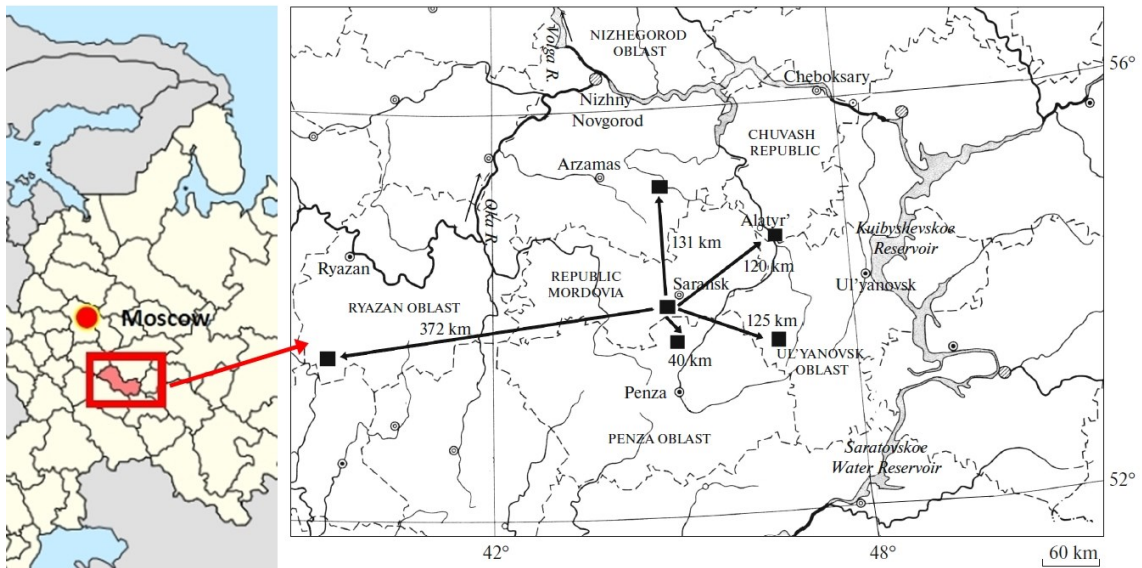


Fig. 1. Geographical position of the Republic of Mordovia in the European part of Russia and distance of the local population of *Spalax microphthalmus* from other populations in neighboring regions. Note: → — remoteness of population with the distance indicated (km), ■ — points of closest populations.

Рис. 1. Географічне положення Республіки Мордовія у Європейській частині Росії і віддаленість локальної популяції *Spalax microphthalmus* від інших популяцій у сусідніх регіонах. Примітка: → — віддаленість популяцій з позначенням відстані (км), ■ — точки найближчих популяцій.

A distinction was made using the OziExplorer program for 13 greater mole-rat habitats. The territory of detection of the greater mole-rat is currently more than 100 km². The area was previously 26.8 km² in 2010. However, the actual inhabited area is 5.683 km². In 2010, it was 2.977 km² (11.1 % of the total area). This is due to the fact that *S. microphthalmus* does not inhabit crop fields, wastelands, and woodlands in the studied area. Instead, it prefers steppe meadows, pastures, garden plots, hay meadows. Mounds are also in close proximity to ponds and wetlands.

However, the population of the greater mole-rat is experiencing significant anthropogenic pressure. In the spring of 2019, the Levzhenskiy central section of the greater mole-rat's habitat was plowed. This territory was a hotbed or reservoir, from which there was settlement to adjacent suitable areas. The description of this area of the greater mole-rat's habitat has been known since 1971 (Astradamov *et al.* 1976). Since 1974, this territory has been a complex natural monument "Levzhenskiy landscape reserve." It is organized by the Decree of the Council of Ministers of the Mordovian ASSR "On the organization of natural monuments" issues on 29.06.1979 No. 473. The area of the reserve was 18 hectares. In addition to the greater mole-rat, there were different types of rare plants under protection, including *Prunus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Prunus tenella*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Adonis vernalis*, *Spiraea crenata*, *Stipa pennata*, *Delphinium cuneatum*, *Senecio schvetzovii*, *Aconogonon alpinum*, and *Iris aphylla*.

Because either the period of existence of the natural monument ended or without any permission this territory was destroyed. This crime has yet to be clarified by the environmental authorities of the region. However, during the inspection of long-existing burrows, we did not find any greater mole-rats in a plowed field. We consider it appropriate to provide illustrative material of this habitat of the greater mole-rat before and after plowing (Fig. 2). It can be seen that the soil is replete with rotting rhizomes of plants and in some places there is an accumulation of water (beginning to swamp).

Individual mounds were found between the extreme houses of Levzhenskiy village and this plowed area. In addition, fresh mounds from one burrowing system were found in a narrow strip (3 meters) between the road and the plowed area. In both cases, we are talking about individual survivors. Previously, we noted the existence of 25 individuals in this area. Considering that the total population of greater mole-rat in Mordovia based on the results of our censuses, which are being prepared for publication, is 190 individuals, the twenty-five individuals on the Levzhenskiy site constitutes about 13 % of the total population. In conditions of an isolated local population, it was one of the stable settlements, along with the settlements near Klyucharevskie Vyselki, Klyucharevo, and Popovka. It should be taken into account that other local populations of the greater mole-rat in neighboring regions (Penza oblast, Chuvashia) are located at a distance of at least 40 and 120 km, respectively (Andreychev 2019).

The plowed field still shows patches of clay soil where we previously found winter mounds (Fig. 3). They only testified to the fact that there recently was inhabited by a rare underground rodent. What happened to the animals from this territory? Were they able to move to adjacent areas or did they die? Our results provide a partial answer to this question. Over the past two years, greater mole-rats have been found directly in the city. New mounds were found near stops (Fig. 4 a), sidewalks (Fig. 4 b), highways (Fig. 4 c), churches, and in vegetable gardens.

Previously, we reported on cattle grazing on the Levzhenskiy site (Fig. 5), where more than 150 heads of cattle were grazed annually. That is, the settlement of the greater mole-rat has been experiencing anthropogenic impact for many years. Cattle pushed through the greater mole-rat's burrows, violating their integrity (Fig. 6). Animals in the places of failures of feed passages conducted a renewed digging activity. Gradually, there were new mounds of earth.

It is known that grazing has a positive effect on different types of steppe mammals. In particular, this was shown for the steppe marmot (Ronkin & Savchenko 2004; Savchenko & Ronkin 2018). In relation to the greater mole-rat, the population of which we observed in the Volga Region, we can also consider this conclusion valid, since the species' population has existed for a long time in the vicinity of Levzhenskiy village. However, this effect was not as significantly a negative factor as the ploughing of steppe meadows.



Fig. 2. Habitat of the greater mole-rat before plowing (2018) and after plowing (2020).

Рис. 2. Оселище сліпака східного до розорювання (2018 рік) і після розорювання (2020 рік).



Fig. 3. The spots of clay soil on the plowed field are traces of the existence of mounds from the wintering chambers.

Рис. 3. Плями глинистого ґрунту на розораному полі — сліди існування сліпаковин із зимувальних камер.



Fig. 4. Fresh mounds by the bus stop (a) and by the sidewalk (b), by the road in the village of Yalga (c).

Рис. 4. Свіжі сліпаковини біля автобусної зупинки (a), тротуару (b) і автодороги в смт Ялга (c).



Fig. 5. Grazing of a herd of cattle on the Levzhenskiy site of the greater mole-rat's habitat (arrows show the mounds).

Рис. 5. Випас стада великої рогатої худоби на Левженській ділянці оселища сліпака (стрілками показано сліпаковини).



Fig. 6. Destroyed burrows of the greater mole-rat after grazing a herd of cattle (arrows show burrows after trampling by hooves).

Рис. 6. Знищені нори сліпака східного після випасу стада великої рогатої худоби (стрілками показано провали нір після витоптування копитами).

Recently, the decline in natural habitats has been particularly severe in steppe meadows in Eastern Europe (Cremene *et al.* 2005; Habel *et al.* 2013; Zagorodniuk *et al.* 2018). We should definitely compare our data with the results in Ukraine, where the greater mole-rat is given close attention in various aspects of biology and ecology (Korobchenko 2012; Korobchenko & Zagorodniuk 2016; Korobchenko *et al.* 2018). The process of range contraction of the greater mole-rat was noticed by B. Golov more than 40 years ago, who wrote about a significant decline in the number of greater mole-rats in the west of Poltava Oblast. Modern research in Ukraine has shown that over the past 100 years, the distribution range of the greater mole-rat has decreased by half and was about 35,000 km². This steppe rodent species was preserved only in those habitats that were minimally affected by arable farming and other forms of active agricultural use (Golov 1975; Zagorodniuk *et al.* 2018). Range fragmentation has also been observed in other underground mammals (Patton & Yang 1977; Petrova *et al.* 2014; Visser *et al.* 2018). The reasons for which may be different. It is also important that in Ukraine the greater mole-rat demonstrates a clear link to habitats located near such localities as untilled lands, pastures with moderate grazing load, wastelands and abandoned lands, which make up a separate group of transformed habitats. This even allows the greater mole-rat to be considered a synanthropic species, since it inhabits biotopes located near villages and along roads (Zagorodniuk *et al.* 2018).

Conclusions

Thus, under the influence of human impact, namely plowing the habitat of the greater mole-rat on the Levzhenskiy site, the species began to spread towards the city of Saransk. However, we have yet to find out how the total number of the greater mole-rat in the local population will change due to human impact. Moreover, no less important question is will the species recover its Levzhenskiy settlement over time. There are prerequisites for this, since this field was ploughed and abandoned, that is, nothing was planted there.

Human activity leads to fragmentation of the habitat of the greater mole-rat within its range. A relatively recent discovery (15.06.17) of a paleontological find—the skull of an greater mole-rat at a depth of 2 m in the central part of the city of Saransk — indicates the species' former distribution in this territory. As it turned out as a result of examination, the discovered bones are dated to the Pleistocene. Currently, the greater mole-rat does not live in the vicinity of the discovery site. This paleontological finding and the modern mosaic distribution of the greater mole-rat in the urban area confirms the existence of the former wider range of the species in these territories.

We can suggest that in addition to natural factors in the fragmentation of the greater mole-rat's habitat, the influence of human activity is also important. In addition, in the future, there is a need to conduct genetic studies of the greater mole-rat in local populations. This will allow to compare changes in the genotype of animals after habitat fragmentation.

References

- Andreychev, A. V. 2018. A new methodology for studying the activity of underground mammals. *Biology Bulletin*, **45**: 937–943. [CrossRef](#)
- Andreychev, A. V. 2019. Daily and seasonal feeding activity of the greater mole-rat (*Spalax microphthalmus*, Rodentia, Spalacidae). *Biology Bulletin*, **46**: 1172–1181. [CrossRef](#)
- Andreychev, A. V., A. S. Lapshin, V. A. Kuznetsov. 2010. On the spread of the greater mole rat in the Republic of Mordovia. *XXXVIII Ogaryov Readings*. Publ. Mordovia University, Saransk, 13–14. (In Russian)
- Astradamov, V. I., V. S. Vechkanov, A. P. Machinskii, S. V. Zadal'skii. 1976. The greater mole rat in Mordovia and its helminthofauna. *Ecological Studies of Terrestrial and Aquatic Animals in Mordovia*, Saransk, 61–69. (In Russian)
- Cremene, C., G. Groza, L. Rakosy, A. A. Schileiko, A. Baur, A. Erhardt, B. Baur. 2005. Alterations of steppe-like grasslands in Eastern Europe: A threat to regional biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, **19** (5): 1606–1618. [CrossRef](#)
- Dukel'skaya, N. M. 1932. Biology of the greater mole rat and testing different methods to combat, *Tr. Zashch. Rast.*, **4** (2): 23–46. (In Russian)
- Golov, B. A. 1975. Territorial'noye raspredeleniye slepysha v Poltavskoy oblasti [Territorial distribution of the blind mole rat in the Poltava region]. *Natural and Agricultural Zoning of the USSR*. Moscow University Press, Moscow, 127–129. (In Russian)
- Gulyaevskaya, N. S. 1954. Digging activity (*Spalax microphthalmus* Guld) and its landscape and agricultural significance, Extended Abstract, Cand. Sci. (Biol.) Dissertation, Moscow. (In Russian)
- Habel, J. C., J. Dengler, M. Janišová, P. Török, C. Wellstein, M. Wiezik. 2013. European grassland ecosystems: Threatened hotspots of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, **22** (10): 2131–2138. [CrossRef](#)
- Korobchenko, M. 2012. Variability and diagnostic value of cranial characters of *Spalax microphthalmus*: comparison with another Spalacidae species from Eastern Europe. *Proceedings of the Theriological School*, **11**: 63–70. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Korobchenko, M., I. Zagorodniuk. 2016. Mole-rat from Khortytsia in the light of morphological and geographical relations between *Spalax zemni* and *S. microphthalmus*. *Proceedings of the Theriological School*, **14**: 85–94. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Korobchenko, M., I. Zagorodniuk, Yu. Illiukhin. 2018. Distribution of the greater mole rat (*Spalax microphthalmus*) in Ukraine based on materials of zoological collections. *GEO&BIO*, **16**: 63–75. [CrossRef](#)
- Patton, J. L., S. Y. Yang. 1977. Genetic variation in *Thomomys bottae* pocket gophers: Macrogeographic patterns. *Evolution*, **31** (4): 697–720. [CrossRef](#)
- Pavlov A. N., V. S. Vasilenko, I. M. Kolesnikov, S. A. Myalkovskaya, E. A. Potapova. 1963. On the modern distribution of the Riesen-Blindmaus *Spalax giganteus* in the north-eastern Ciscaucasia. *Zoologicheskii Zhurnal*, **42** (5): 777–780. (In Russian)
- Petrova, T. V., E. S. Zakharov, R. Samiya, N. I. Abramson. 2014. Phylogeography of the narrow-headed vole *Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis* (Cricetidae, Rodentia) inferred from mitochondrial cytochrome b sequences: An echo of Pleistocene prosperity. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **53** (2): 97–108. (In Russian) [CrossRef](#)
- Puzachenko, A. Yu. 2011. Greater mole-rat, Biodiversity Conservation Center. <https://bit.ly/2Oibezz> Accessed January 27, 2016. (In Russian)
- Ronkin, V. I., G. A. Savchenko. 2004. Effect of cattle grazing on habitats for the steppe marmot (*Marmota bobak*) in north-eastern Ukraine. *Vestnik Zoologii*, **38** (1): 55–60.
- Savchenko, G. A., V. I. Ronkin. 2018. Grazing, abandonment and frequent mowing influence the persistence of the steppe marmot, *Marmota bobak*. *Hacquetia*, **17** (1): 25–34. [CrossRef](#)
- Visser, J. H., N. C. Bennett, B. J. van Vuuren. 2018. Spatial genetic diversity in the Cape mole-rat, *Georchus capensis*: Extreme isolation of populations in a subterranean environment. *PLoS One*, **13** (3): e0194165. [CrossRef](#)
- Vlasov, A. A., A. Yu. Puzachenko. 1993. Distribution of the greater mole rat (*Spalax microphthalmus* Guldensstedt 1770, Rodentia, Spalacidae) burrow systems in the protection meadow steppe. *Russian Journal of Ecology*, **4**: 88–90. (In Russian)
- Zagorodniuk, I., M. Korobchenko, V. Parkhomenko, Z. Bar-kaszi. 2018. Steppe rodents at the edge of their range: A case study of *Spalax microphthalmus* in the north of Ukraine. *Biosystems Diversity*, **26** (3): 188–200. [CrossRef](#)

SMALL MAMMALS AS RESERVOIRS AND VECTORS OF YERSINIOSIS PATHOGENS (*YERSINIA ENTEROCOLITICA* AND *Y. PSEUDOTUBERCULOSIS*)

Igor Evstafiev

Crimean Republican Sanitary-Epidemiological Station (Simferopol, Ukraine)
E-mail: e-igo@ukr.net

Small mammals as reservoirs and vectors of yersiniosis pathogens (*Yersinia enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis*). — I. Evstafiev. — *Yersinia* infections are recorded worldwide and sapronotic natural foci of *Yersinia enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis* infections also occur in the Crimean Peninsula. The distribution and prevalence of pathogenic *Yersiniae* among small mammals of the Crimean Peninsula is analysed based on results of epizootiological monitoring of natural foci infections. Pathogenic *Y. enterocolitica* were found in 10 species of small mammals, and the average number of infected specimens in the Crimea was 0.11 ± 0.03 . The highest prevalence of yersiniosis pathogens was recorded among specimens of *M. socialis* (4.22 %), *M. spicilegus* (2.06 %), *C. leucodon* (1.96 %), *S. flavicollis* (1.85 %), and *S. uralensis* (1.33 %). The number of small mammals that are carriers of pathogens of yersiniosis varies significantly in different natural zones of the Crimean Peninsula. In the mountain-forest zone, the prevalence of *Y. enterocolitica* among Micromammalia is 2.94 %, in the foothills it decreases to 0.99 %, in the lowland — to 0.77 % with a lowest value of 0.62 % in steppe areas of the Kerch Peninsula. Results show a decreasing pattern of prevalence of *Y. enterocolitica* among small mammals from the mountain-forest zone to plain steppe. A reverse trend was revealed for the prevalence of *Y. pseudotuberculosis* among Micromammalia: 0.03 % in the mountains, 0.17 % in the foothills, and 0.25 % in the steppe. The number of trap-lines with records of Micromammalia having both infections varies from 18.3 % in the foothills to 21.3 % in the mountains and 24.8 % in the steppe zone. The portion of trap-lines with three and more infections is also high (6.7 % in the mountains and foothills and 5.5 % in the steppe). The obtained results show a wide distribution of combined foci in the Crimea. Considering that, in the peninsula, several tick-transmitted and other zoonotic infections (e.g. tick-borne encephalitis and borrelioses, anaplasmosis, ehrlichiosis, Marseilles fever, Q fever, etc.) are widely distributed in the same areas and the pathogens of which are able to reproduce in the same small mammal species as those of yersiniosis and pseudotuberculosis, the real number of combined foci and their diversity in the Crimea could be 3 to 5 times higher.

Key words: yersiniosis, pseudotuberculosis, small mammals, prevalence, mixed infections, Crimea.

Correspondence to: I. Evstafiev; Crimean Republican Sanitary-Epidemiological Station; 67 Naberezhna St, Simferopol, 79005 Ukraine; e-mail: e-igo@ukr.net; orcid: 0000-0003-1586-8411

Submitted: 05.03.2020. Revised: 17.05.2020. Accepted: 12.06.2020.

Introduction

Small mammals are an integral part of any natural ecosystem. They are associated with the existence and transmission of pathogens of a number of viral, rickettsial, bacterial, and protozoal infections, including of yersiniosis (genus *Yersinia*), among the various members of communities.

According to modern views, the genus *Yersinia* comprises 18 species (Genus *Yersinia*... 2020), and the term “yersiniosis” is often used for two infectious diseases: enteritis caused by *Y. enterocolitica* (Schleifstein and Coleman 1939) and pseudotuberculosis or Far East scarlet-like fever caused by *Y. pseudotuberculosis* (Pfeiffer 1889) (Naktin & Beavis 1999; Smirnov 2004; Euzéby & Aidan 2014).

In human pathology, in addition to these two enteropathogenic yersiniae, there is a third species — the pathogen of plague *Y. pestis* (Lehmann, Neumann, 1896) (Smirnov 2004).

All *Yersinia* species, regardless to ways of transmission to the host's organism, are able to persist in the lymphoid tissue reproducing in macrophages. *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis* serotype O1, and *Y. enterocolitica* biotype 1B possess an island of high pathogenicity the functioning of which is associated with iron utilization essential for the expression of virulence.

There are 76 serotypes of *Y. enterocolitica*, of which only 11 cause disease in humans (Epidemiological... 2009). Pathogenic *Y. enterocolitica* are united into biogroup 1B. They have H- and O-antigens. Several strains possess V- and W-antigens of virulence located on the outer membrane. They have specific and cross-reacting antigens that define intraspecific and common for enterobacteria antigenic connections with *Y. pseudotuberculosis*, *Brucellae*, *Escherichia*, *Salmonellae*, *Shigellae*, *Klebsiellae*, and others (Naktin & Beavis 1999; Smirnov 2004; Enteritis... 2020).

Yersinia enterocolitica and *Y. pseudotuberculosis* are heterotrophic facultative anaerobic micro-organisms with psychrophilic and oligotrophic features. They grow in minimal media and in media of depleted composition.

Yersinioses are recorded worldwide, but in countries of Western and Northern Europe, in the UK, the USA, Canada, Japan, and Russia the most often, while occasionally in Africa, Asia, South America, and Eastern Europe (Aldová & Láznicková 1979; Wang *et al.* 2009; Platt-Samoraj *et al.* 2020).

Material and Methods

The study is based on materials of epizootiological monitoring of natural foci infections collected during field research since 1984 in the Crimean Peninsula. Standard census and trapping methods of small mammals were used (Kucheruk 1952; Kucheruk & Korenberg 1964; Popov 1967; Karaseva & Telitsyna 1996).

In the Crimea, three natural zones are commonly distinguished: steppe, foothills, and mountain-forest zones. The southern coast of the Crimea is not considered here as a separate natural zone, because the real Mediterranean coast is represented only as a narrow belt, which is densely built and practically lacks natural biotopes. Therefore, trappings of small mammals in this area were carried out beyond the settlements in the mountain-forest zone.

Small mammals trapped in natural biotopes were grouped separately by species and trap-lines and were placed into separate canvas bags. Then the collected material was frozen and stored so until dissection, which was carried out in the laboratory of the Department of Especially Dangerous Infections of the Crimean Republican Sanitary-Epidemiological Station.

In the course of dissection, organs of the collected specimens were taken for further serological and bacteriological investigation to reveal pathogens of yersinioses and of other natural foci zoonoses.

Laboratory diagnostics of the field material involved bacteriological, immunological, and serological methods. The main method was bacteriological, when the collected material was first cultivated on storage media and then on solid culture media with subsequent identification. Immunological methods allowed to detect antigens of *Y. enterocolitica*, while serological methods were applied to reveal specific antibodies to antigens of *Y. enterocolitica*. In laboratories of SES, the polymerase chain reaction (PCR) is used to identify pathogens of yersinioses in the collected field material. The growing of cultures and identification of bio- and serotypes was carried out according to generally accepted methods (Epidemiology... 1990; Epidemiological... 2009).

Results

During the census period, 24 250 small mammal specimens were investigated for yersiniosis using bacteriological and serological methods (Table 1), in particular 1 909 specimens of three insectivore species (Soricidae) as well as 22 341 specimens of eight rodent species (Rodentia).

Insectivores are presented by following species: lesser white-toothed shrew (*Crocidura suaveolens*) (1706), bicoloured white-toothed shrew (*Crocidura leucodon*) (153), Eurasian pygmy shrew (*Sorex minutus*) (50). Rodents include five species of the family Muridae — steppe field mouse (*Sylvaemus witherbyi*) (8793), pygmy field mouse (*Sylvaemus uralensis*) (2777), yellow-necked field mouse (*Sylvaemus flavicollis* Melchior, = *tauricus* Pallas) (918), house mouse (*Mus musculus*) (4478), mound-building mouse (*Mus spicilegus*) (534), and two species of the family Arvicolidae — Altai vole (*Microtus obscurus*) (2579), social vole (*Microtus socialis*) (1825), and one species of the family Cricetidae — grey dwarf hamster (*Cricetulus migratorius*) (437).

Table 1. Results of bacteriological and serological investigation of small mammals for *Y. enterocolitica*
 Таблиця 1. Результати бактеріологічного і серологічного дослідження дрібних ссавців на *Y. enterocolitica*

Small mammal species	Number of studied specimens	Bacteriology		Serology	
		n (specimens)	Portion* of positives, %	n (specimens)	Portion* of positives, %
<i>C. suaveolens</i>	1706	3	0.012 / 0.176	7	0.029 / 0.410
<i>C. leucodon</i>	153	1	0.004 / 0.654	2	0.008 / 1.307
<i>S. witherbyi</i>	8793	2	0.008 / 0.023	34	0.140 / 0.387
<i>S. uralensis</i>	2777	4	0.016 / 0.144	33	0.136 / 1.188
<i>S. flavicollis</i>	918	4	0.016 / 0.436	13	0.054 / 1.416
<i>M. musculus</i>	4478	3	0.012 / 0.067	40	0.165 / 0.893
<i>M. spicilegus</i>	534	1	0.004 / 0.187	10	0.041 / 1.873
<i>M. obscurus</i>	2579	1	0.004 / 0.039	18	0.074 / 0.698
<i>M. socialis</i>	1825	10	0.041 / 0.548	67	0.276 / 3.671
<i>C. migratorius</i>	437	0	0.000	4	0.016 / 0.915
In total	24250	29	0.120	228	0.940

* Note: portion of positive results (i.e. infected specimens) from the total number of studied Micromammalia / from the number of studied specimens of the species.

Yersinia enterocolitica

Antibodies to *Y. enterocolitica* were found in 10 species, negative results were obtained only for *Sorex minutus* (the portion of this species was only 0.2 % of the number of studied small mammal specimens). Yersiniae were revealed in 29 specimens (0.12 %) of nine species by bacteriological methods and in 228 specimens (0.94 %) of 10 species by serological methods. The average number of Micromammalia infected by *Y. enterocolitica* in the Crimea was 0.11 ± 0.03 specimens (Table 1).

The highest (above average) detection of yersiniosis pathogens was found in *M. socialis* (0.32 % of all studied specimens) followed by the mice *M. musculus* (0.18 %), *S. uralensis* (0.15%), and *S. witherbyi* (0.15 %)1.

Analysis of the portion of infected specimens of separate species from the number of studied specimens of this species showed that the pathogen is revealed in 4.22 % of specimens of *M. socialis*, 2.06 % of *M. spicilegus*, 1.96 % of *C. leucodon*, 1.85 % of *S. flavicollis*, and 1.33 % of *S. uralensis*. In the other species, this parameter varies from 0.92 % in *C. migratorius* to the minimum 0.41 % in *S. witherbyi*.

The number of small mammals carrying yersiniosis pathogens significantly differs in various natural zones of the Crimean Peninsula. The analysis shows a decreasing tendency of prevalence of yersiniosis among small mammals from the mountain-forest zone to plain steppe biotopes. The portion of infected animals reaches 2.94 % in the mountain-forest zone, 0.99 % in the foothills, and 0.77 % in the plain steppe with the lowest 0.62 % in steppe areas of the Kerch Peninsula (Fig. 1).

Yersinia pseudotuberculosis

Analysis of serological data on the prevalence of *Y. pseudotuberculosis* among small mammals revealed that this pathogen occurs significantly less often than *Y. enterocolitica*. A total of 51 positive results were obtained: 20 in *M. musculus* (39.2 %), 18 in *S. witherbyi* (35.3 %), 4 in *M. socialis* (7.8 %), 3 in *C. suaveolens* (5.9 %), 2 in both *S. uralensis* and *C. migratorius*, and 1 in both *M. spicilegus* and *M. obscurus*.

When analysing the spatial (zonal) distribution of positive cases in the territory of the peninsula it was found that the highest number of positive results was revealed in steppe areas — 45 (88.2 %), of which 32 (62.8 %) in the lowland part of Crimea and 13 (25.5 %) in the Kerch Peninsula.

1 Here and in the next paragraph: the number of infected animals is the sum of specimens with positive results for *Y. enterocolitica* by both serological and bacteriological methods.

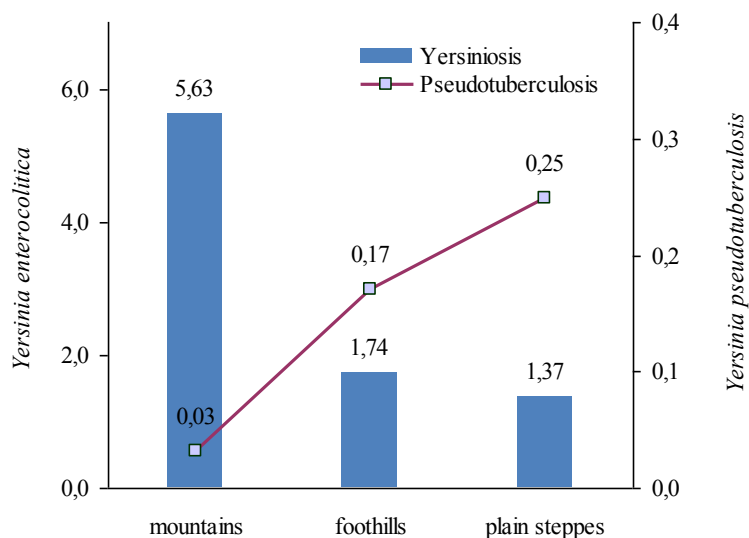


Fig. 1. Distribution of infected small mammals by natural zones of the Crimean Peninsula (% of infected animals from the number of studied specimens in this zone).

Рис. 1. Розподіл заражених дрібних ссавців за природними зонами Кримського півострова (доля заражених мікромамалій у % від числа досліджених особин у цій зоні).

In the mountain-forest zone, only one positive result was obtained, while in the foothills, which have an intermediate location between the steppe and mountain-forest zone, 5 (9.8 %). The portion of infected specimens in steppe areas of the Crimea is 0.24 % in the Kerch Peninsula and 0.25 % in the lowland part of Crimea. In the foothills, the portion of infected specimens is 0.17 %, whereas in the mountain-forest zone is only 0.03 % (Fig. 1).

Discussion

Natural foci of yersinioses

Epizootiological studies that have been carried out in the past decades in the Crimean Peninsula allowed to reveal the role of separate small mammal species as the main structural components of several natural foci ecosystems (Markeshin *et al.* 1991; Alekseev *et al.* 1996; Evstafiev 2001; Tovpinets & Evstafiev 2003; Evstafiev *et al.* 2006 and others). The obtained preliminary data suggest that pathogenic *Y. enterocolitica* occur in the entire areas of the peninsula with a relatively even distribution. As our studies showed, pathogenic *Y. pseudotuberculosis*, and respectively its distribution range, is related to steppe areas of the peninsula and is practically absent in wooded and shrubby biotopes of the mountain-forest zone.

Several studies showed that pathogenic *Y. enterocolitica* are sapronotic organisms having the soil as their natural reservoir (Naktin & Beavis 1999; Smirnov 2004). Yersiniae, as other sapronotic pathogens, usually persist outside living organism thus they are characterised by high resistance to various environmental factors and have a wide range of reaction norm to temperature, moisture, light, etc. Therefore, yersiniae are able to reproduce in a wide range of temperature (from +40 to -3°C) easily adapting to changing conditions, persisting in water for 2 to 8 months and, under favourable conditions, up to a year in the soil (Smirnov 2004; Enteristis... 2020).

On the other hand, due to their facultative psychrophilicity, *Y. enterocolitica* is able to reproduce also in the organism of mammals interacting with the host animals nonspecifically and episodically. Therefore, yersinioses are considered as zoophilic sapronotic infections, when the pathogen exists successfully both in the organism of warm-blooded animals acting as casual parasite and in the environment. As a result, they do not display any specific features regarding hosts and are able to parasitize in a large number of animal species.

Since the pathogens of yersiniosis live in the gastrointestinal tract, they are excreted into the environment with faeces, thereby infecting the soil, water and various objects. Infection of other animals can occur alimentary by consuming contaminated food.

Therefore, the faecal-oral mechanism of transmission of the disease is the main one, and the “entrance gate” of the disease is usually the gastrointestinal tract.

Earlier it was shown that practically all types of small mammals of the Crimean mammal fauna, both insectivores and rodents, can be infected with yersiniae, becoming reservoirs (hosts) of pathogens of yersiniosis. Reservoirs of *Yersiniae*, in addition to wild animals, can also be domestic and farm animals (cats, dogs, pigs, cattle, etc.) (Evstafiev *et al.* 2006; Epidemiological... 2009). Recent studies have shown that *Yersiniae* and some other pathogenic microorganisms can also infect bats causing their death. (Imnadze *et al.* 2020).

Bats, widespread in Crimea, are of considerable interest from the point of view of epizootiology. Although they are not in close and constant contact with terrestrial small mammals, the exchange of pathogens of various transmissible infections is still possible both directly and through blood-sucking arthropods. The likelihood of such contacts and exchange of pathogens increases due to the long life span of bats and their mobility.

When studying natural foci of yersinioses, it is necessary to consider their main components in the entire set of biocenotic connections, which contributes to the knowledge of the processes occurring in focal ecosystems.

Combined foci and mixed infections

Many small mammals of the Crimean fauna, especially common dominant species, can be reservoir hosts for several types of pathogens, which manifests itself in the form of mixed infections. At the same time, the components of one ecosystem can be pathogens of both transmissible and a number of non-transmissible infections, the latter including sapronotic and opportunistic microorganisms. Little is known about the nature of interaction of the entire complex of these organisms at different levels of biological organisation. (Korenberg 2000).

Almost the entire territory of the Crimea is a combination of natural foci of various infections. Their individual structural components are simultaneously included in the parasitic systems of several pathogenic and (or) opportunistic microorganisms (Alekseev *et al.* 1996; Grigoryan *et al.* 2001).

The pathogen population is an obligatory and specific component of any natural ecosystem that constitutes the focus of a natural focal disease (Litvin & Korenberg 1999). At the same time, in each carrier and transmitter, a specific parasitocenosis, or microcommunity, is formed (Balashov 2000) that includes viruses, rickettsia, bacteria, and other microorganisms. Under different landscape and ecological conditions, such microcommunities can differ significantly by the set of microorganisms in their composition.

Usually, in the body of a vertebrate host or an arthropod vector, with rare exceptions, there is no interference between different pathogens. They are often localized in certain specific ecological niches, which are separate organs, tissues, or certain cell structures. This ensures the relative autonomy of parasitic systems and the possibility of the existence of mixed natural foci (Friedhoff 1990; Korenberg 1998, 2001; Balashov 1999).

Interesting are the data on distribution of trap-lines used to capture small mammals in the Crimea depending on the detection of infected animals on them. Here the author presents data on four natural focal zoonotic (tularemia and leptospirosis) and sapronotic (yersiniosis and pseudotuberculosis) infections (Table 2).

The data in Table 2 show that the portion of trap-lines with small mammals infected with only four types of pathogens is quite high and in total in the Crimea is 11.9 %. This indicates a wide distribution of natural foci of these infections in the peninsula. The maximum number of lines with infected animals is concentrated in the mountain-forest (21.1 %) and foothill (17.3 %) zones; this value is lower in the steppe zone (9.6 %). This may indicate both a wider distribution of the considered infections in the mountain-forest zone and a more aggregated distribution of their micro-foci in steppe areas of the lowland part of the Crimea.

The obtained data (Table 2) also indicate a wide distribution of combined foci in the peninsula.

Table 2. Distribution of trap-lines with infected small mammals (four natural focal infections) in natural zones of the Crimean Peninsula

Таблиця 2. Розподіл облікових ліній з інфікованими Місромамалія (чотирма природно-вогнищевими інфекціям) по природним зонам Кримського півострова

Parameter	Mountains	Foothills	Steppe	In total
Number of trap-lines *)	355/12.41	346/12.10	2149/75.14	2860
Number of trap-lines with infections **)	75/21.13	60/17.34	206/9.59	341/11.92
Number of trap-lines with 1 infection ***)	54/72.00	45/75.00	1445/70.39	244/71.55
Number of trap-lines with 2 infections ***)	16/21.33	11/18.33	51/24.76	78/22.87
Number of trap-lines with 3 infections ***)	5/6.67	4/6.67	8/3.88	17/4.99
Number of trap-lines with 4 and 5 infections ***)	—	—	1/0.49	1/0.29

Note: in the numerator — the number of trap-lines; in the denominator — *) portion (%) from the total number of trap-lines; **) portion (%) from the total number of trap-lines exposed in this zone; ***) portion (%) from the total number of trap-lines with infected small mammals in this zone.

The number of lines on which small mammal were found with two infections ranges from 18.3 % in the foothills to 21.3 % in the mountains and 24.8 % in the steppe zone. The portion of lines with three or more infections is quite high (6.7 % in the mountains and foothills, and 5.5 % in the steppe).

Previous studies of natural foci of zoonotic infections showed their wide variety in the Crimea (Evstafiev 2001; Tovpinets & Evstafiev 2003; Evstafiev *et al.* 2006, and others). In the forests in the south of the peninsula, such vector-borne infections as Lyme borreliosis, tick-borne encephalitis, granulocytic anaplasmosis, human monocytic ehrlichiosis, Marseilles fever and others are widespread. Since they are not considered in this article, in reality, the number of trap-lines on which animals infected with various natural focal infections were caught is much larger.

The spread of any kind of mixed natural foci is determined mainly by the degree of sympatry of the geographic ranges of the corresponding pathogens and the specifics of their requirements to abiotic and biotic environmental factors. Naturally, on the periphery or in the pessimal parts of the range, a certain pathogen exists only in the most favourable ecosystems, and the type of mixed focus, common for most of the area of its sympatry with another pathogen, is rare or absent here.

Conclusions

In the territory of the Crimean Peninsula, there are sapronotic natural foci of intestinal yersiniosis *Yersinia enterocolitica* and pseudotuberculosis *Y. pseudotuberculosis*. Pathogenic *Y. enterocolitica* were found in 10 species of small mammals and the average number of infected individuals in the Crimea is 0.11 ± 0.03 .

The highest prevalence of yersinioses pathogens was noted in *M. socialis* (4.22 %), *M. spicilegus* (2.06 %), *C. leucodon* (1.96 %), *S. flavicollis* (1.85 %), and *S. uralensis* (1.33 %).

Significant differences were revealed in the number of small mammals infected by pathogens of yersiniosis and pseudotuberculosis in various natural zones. The prevalence of intestinal yersiniosis among small mammals was 2.9 % in the mountain-forest zone, 1.0 % in the foothills, and 0.8 % in the steppe zone. The prevalence of pseudotuberculosis demonstrates a reverse trend: 0.03 % in the mountains, 0.17 % in the foothills, and 0.25 % in the steppe.

It was found that combined foci of both zoonotic and sapronotic infections occur in the entire territory of the Crimean Peninsula, as a result of which they manifest themselves in a more or less pronounced form of mixed infections in infected objects (both animals and humans).

Acknowledgements

The author thanks Nikolay Tovpinets for his participation in field studies and obtaining of primary data. Many thanks to Igor Zagorodniuk and Andrei Kandaurov for the idea of this article and editing of the manuscript, as well as to Zoltán Barkaszi for its English translation.

References

- Aldová, E., K. Láznicková. 1979. Comments on the ecology and epidemiology of *Yersinia enterocolitica* in Czechoslovakia. *Contributions to Microbiology and Immunology*, **5**: 122–131.
- Alekseev, A. F., V. I. Chirnyi, L. M. Bogatyreva et al. 1996. Features of epizootics of tularemia in the Crimea. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunology*, No. 6, 28–32. (In Russian)
- Alekseev, A. N., L. A. Burenkova, I. S. Vasileva, E. V. Dubinina, S. P. Chunikhin. 1996. Functioning of foci of mixed tick-borne infections in the territory of Russia. *Medical Parasitology and Parasitic Diseases*, **4**: 9–16. (In Russian)
- Balashov, Yu. S. 1998. *Hard Ticks – Parasites and Vectors of Infections*. Nauka, Saint Petersburg, 1–285. (In Russian)
- Balashov, Yu. S. 2000. Terms and concepts used in population and community studies of parasites. *Parasitology*, **34** (5): 361–370. (In Russian)
- Enteritis... 2020. Enteritis caused by *Yersinia enterocolitica*. Internet edition "MedElement". <https://bit.ly/2GNCwh0>
- Epidemiological... 2009. Epidemiological surveillance and prevention of pseudotuberculosis and intestinal yersiniosis. Methodical Recommendations. MU 3.1.1.2438-09. Moscow, 1–66. (In Russian)
- Epidemiology... 1990. Epidemiology, laboratory diagnostics of yersinioses, and the organisation and performance of preventive and anti-epidemic measures. Instruction No. 15-6/42. Moscow, 1–49. (In Russian)
- Euzéby, J., C. Aidan. 2014. Parte: Genus *Yersinia*. In: *List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature*. Abgerufen am 24. Mai 2014. (Systematik der Bakterien)
- Evstafiev, I. L. 2001. Results of a twenty-year-long investigation of tick-borne encephalitis in Crimea. *Journal of Microbiology and Epidemiology*, No. 2, 111–114. (In Russian)
- Evstafiev, I. L., N. N. Tovpinets, B. N. Lezhentsev et al. 2006. Mammal fauna and zoonotic infections. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 20–34. (In Russian)
- Friedhoff, K. 1990. Interaction between parasite and tick vector. *International Journal of Parasitology*, **20** (6): 525–535. [CrossRef](#)
- Genus *Yersinia*. LPSN.bacterio.net. <https://bit.ly/3n5QFWi>
- Grigoryan E. V., N. N. Vorobyeva, E. I. Korenberg. 2001. Mixed infection: monocytotropic ehrlichiosis in humans with Lyme disease and tick-borne encephalitis. In: *Clinical Prospects in Infectology*. Saint Petersburg, 57–58. (In Russian)
- Imnadze T., I. Natradze, E. Zhgenti, L. Malania, N. Abazashvili, K. Sidamonidze, E. Khmaladze, M. Zakalashvili, P. Imnadze, R.J. Arner, V. Motin, M. Kosoy. 2020. Identification of a novel *Yersinia enterocolitica* strain from bats in association with a bat die-off that occurred in Georgia (Caucasus). *Microorganisms*, **8** (7): 1000. <https://bit.ly/3pjQhFu> [CrossRef](#)
- Karaseva, E. V., A. Yu. Telitsyna. 1996. *Methods of Field Study of Mammals*. Moscow, 1–240. (In Russian)
- Korenberg, E. I. 1999. The relationship of pathogens of vector-borne diseases in mixed-infected ixodid ticks. *Parasitology*, **32** (4): 273–289. (In Russian)
- Korenberg, E. I. 2001. Study and prophylactics of mixed infections transmitted by hard ticks. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, **11**: 41–45. (In Russian)
- Kucheruk, V. V. 1952. Quantitative census of major pest rodents and shrews. In: *Methods of Census of the Number and Geographical Distribution of Terrestrial Vertebrates*. Moscow, 9–45. (In Russian)
- Kucheruk, V. V., E. I. Korenberg. 1964. Quantitative census of major warm-blooded transmitters of disease. In: *Methods of Study of Natural Foci of Human Disease*. Medicine, Moscow, 129–154. (In Russian)
- Litvin, V. Yu., E. I. Korenberg. 1999. Natural foci of diseases: the development of the concept at the end of the century. *Parasitology*, **32** (3): 179–191. (In Russian)
- Markeshin, S. Ya., S. Ya. Smironova, I. L. Evstafiev. 1991. Estimation of the state of natural foci of the Crimean-Congo hemorrhagic fever in the Crimea. *Journal of Microbiology*, No. 9, 47–50. (In Russian)
- Naktin, J., K. G. Beavis. 1999. *Yersinia enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis*. *Clinics in Laboratory Medicine*, **19**: 523–536. [CrossRef](#)
- Platt-Samoraj, A., J. Żmudzki, J. Pajdak-Czaus, A. Szczerba-Turek, A. Banczerz-Kisiel, Z. Procajlo, S. Łabuć, W. Szweda. 2020. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, **20** (8). [CrossRef](#)
- Popov, V. A. 1967. On standardization of census methods of mouse-like rodents and small mammals. In: *Fauna and Ecology of Rodents (Materials on Rodents)*. Volume 8. Publ. of the Moscow State Univ., Moscow, 197–208. (In Russian)
- Smirnov, I. V. 2004. The pathogen of yersiniosis and similar microorganisms. *Disease and Pathogens. Yersinioses. Clinics, Microbiology, Antimicrobial chemotherapy*, **6** (1): 10–21. (In Russian)
- Tovpinets, N. N., I. L. Evstafiev. 2003. Natural foci of zoonotic infections in the Crimea: epizootic and epidemiological aspects. *Problems of Development of the Crimea, Issue 15*. Tavria-Plus, Simferopol, 94–104. (In Russian)
- Wang, X., Z. Cui, D. Jin, L. Tang, S. Xia, H. Wang, Y. Xiao, H. Qiu, Q. Hao, B. Kan, J. Xu, H. Jing. 2009. Distribution of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in China. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, **28**: 1237–1244. [CrossRef](#)

СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЇ БАБАКА СТЕПОВОГО (*MARMOTA BOBAK*) У СТІЛЬЦІВСЬКОМУ СТЕПУ (СХІД УКРАЇНИ)

Денис Лазарєв

Луганський природний заповідник НАН України (Станиця Луганська, Україна)

Current state of the steppe marmot (*Marmota bobak*) population in Striltsivskyi Steppe (East of Ukraine). — D. Lazarev. — The Striltsivskyi Steppe Nature Reserve (with a total area of 522 hectares) was created in 1948 to preserve the steppe marmot population; however, according to the population state studies carried out in the course of the reserve operation, a decrease in the marmot population has been established. This article is aimed to provide current data related to the marmot population monitoring results. The author established the number of colonies as well as adult and this year's individuals inhabiting the nature reserve territory in 2020. The author explored the structure of each colony's site and studied their area, shape and number of permanent and temporary burrows to analyze the state of the population. Only a quarter of all colony sites located in the territory of the reserve can be characterized as permanent ones. According to the author, despite a slight increase in the number of colony sites in the northern part of the Kreydyanyi Ravine and slopes towards the Cherepakha River, the entire population tends to decline. A high level of age structure misbalance and pronounced population fragmentation are observed, which are more evident in the left-hand slope in the northern part of the Kreydyanyi Ravine and in the vicinity of the Zapovidna Balka, which characterizes the population state as unstable. Changes in the vegetation cover are the principal reasons for these processes: increased area occupied by bushes, high grass stand, dry grass residues and predators (foxes and domesticated dogs). It is possible to forecast that the number of steppe marmot will continue to fall due to the current state of the vegetation cover state and absence of large grazers. The state of colony sites improves in the territories of with cattle grazing and haymaking. The state of colony sites and number of individuals in the colonies improved to a certain degree in the slopes towards the Cherepakha River where cattle grazing was carried out. As many as four colonies were found there in 2018 while their number reached ten in 2020. Exclusively reserve status under the current steppe conditions without large grazers will fail to improve the marmot population. The author suggests carrying out such actions aimed to prevent the decrease in the number of marmot population in the nature reserve territory as introducing cattle grazing, haymaking in the territories of colony sites, removing high grass near permanent burrows and conducting ecology awareness-building campaigns among the local population to prevent illegal hunting.

Key words: reserve status, colony site, grazing, haymaking, predators, population structure.

Correspondence to: D. Lazarev; Luhansk Nature Reserve of NAS of Ukraine; Rubizhna St. 95, Stanytsia Luhanska, 93602 Ukraine; e mail: lazarevden@ukr.net; orcid: 0000-0002-8663-747X

Submitted: 11.03.2020. Revised: 27.04.2020. Accepted: 11.06.2020.

Вступ

Однією з основних задач заповідника «Стілицівський степ» при його створенні було збереження популяції бабака степового (*Marmota bobak*). Результати досліджень чисельності, що проводилися на території заповідника протягом періоду його існування, говорять про те, що мали місце значні зниження чисельності цих тварин з незначними підвищеннями протягом деяких періодів, погіршення стану родинних ділянок на заповідній території.

Чисельність бабака на території заповідника була стабільною протягом 1970–80-х років, з початком 90-х років спостерігається стрімке зменшення. Серйозні зміни та негативні тенденції в стані Стілицівської популяції протягом останніх років відмічали у своїх працях Є. М. Боровик (2006, 2014) та В. А. Токарський зі співавт. (2019). Дослідники відмічають, що зниження чисельності бабака степового на території заповідника прямо пов'язане зі змінами у рослинному покриві і відповідно — погіршенням екологічних умов його існування. На території заповідника відбуваються резерватогенні sukcesії рослинного покриву, що обумовлено

відсутністю крупних фітофагів (Боровик & Боровик 2006; Ткаченко 2009; Ткаченко *et al.* 2009). Зростає висота травостою, збільшується площа, яку займають зарості степових чагарників, в наслідок цього скоротилася територія придатна для проживання бабака. Критичним для існування бабака є те, що на цілих ділянках, на відміну від пасовищ, початок вегетації починається в середньому на два тижні пізніше.

Мета цієї роботи — дослідити стан популяції байбака на території Стрільцівського степу та обґрунтувати необхідність застосування заходів по її збереженню.

Матеріали та методика

Дослідження проводились на території Стрільцівського степу в травні-червні 2020 року. За основу брали стандартні методики обліку (Середнева 1986; Машкин & Челенцев 1989).

Польову частину дослідження проводили у два етапи:

1. Виділили ділянки в межах території заповідника, на яких збереглися родини бабака. Проводили картування гніздових та допоміжних, тимчасових нір за допомогою GPS-навігатора, визначали межі родинних ділянок. На прилеглій території поблизу заповідника також визначали місця розташування родинних ділянок та закатовували їх.

2. Визначили кількісний склад особин в родин на території заповідника шляхом проведення візуального обліку на маршруті з 7:00 до 10:00, протягом сезону активності бабаків. Підраховували число дорослих особин і число цюголітків. Спостереження вели в бінокль.

Під час камеральної обробки матеріалів на картографічну основу нанесли нори, схеми троп та межі родинних ділянок за допомогою додатку QGIS, визначили площу кожної родинної ділянки. Дані були зведені в таблицю, на основі чого нами було проведено аналіз стану популяції і вплив на її стан ключових факторів.

Характеристика території та об'єкта дослідження

Сучасна територія заповідника умовно поділяється на «територію заповідного ядра», що являє собою стару територію заповідника — ділянку цілинного степу в 522 га (до розширення заповідника в 2004 році) і «нову територію» що була включена до складу в 2004 році, загальною площею в 502 га яка складається з території Крейдяного яру і схилів до річки Черепаха, з наявними ділянками цілинного степу, перелогами, лісосмугами.

До 1951 року ділянка заповідника використовувалася як пасовище. Після передачі заповідника до АН УРСР у 1951 на території заповідника було введено режим періодичного сінокошення (раз на три роки). Існування заповідного режиму на цій території не призвело до збільшення чисельності бабака степового (рис. 1). Причиною незадовільного стану поселень бабака є надмірний розвиток чагарників, високий травостій, збереження сухостою. Тому щорічне сінокошення лише на невеликих площах не відповідає умовам проживання бабаків (Сахно 1963). З початком 1990-х років відбулося суттєве зниження чисельності великої рогатої худоби на пасовищних ділянках в охоронній зоні та масштабів сінокошення на територіях заповідника. З обігу сінокісних ділянок стали виводитися великі території степу через заростання чагарниками (Боровик 2014).

На сьогодні стара територія заповідника фактично стала абсолютно заповідною зоною, де не проводиться випас великої рогатої худоби і сінокошення (Боровик 2019). Збільшення площі сухого травостою та площі зростання чагарників призвело до зменшення територій придатних для нормального життя бабака.

Динаміку чисельності бабака в умовах сучасної території заповідника згідно з даними літописів Луганського природного заповідника¹ відображено на рис. 2.

¹ Літопис природи Луганського природного заповідника за 2005–2019 рр. (Наукові фонди Луганського природного заповідника (рукопис). [Chronicles of the Nature of the Luhansk Natural Reserve for 2005–2019.]



Рис. 1. Бабак степовий (*Marmota bobak*) на ділянці з характерним сучасним станом степової рослинності.

Fig. 1. Steppe marmot (*Marmota bobak*) on a site with a characteristic modern state of steppe vegetation.

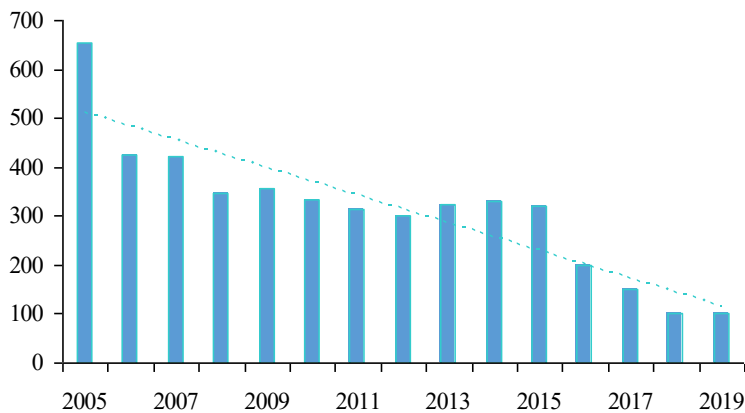


Рис. 2. Динаміка чисельності бабака степового (*Marmota bobak*) на території заповідника за період 2005–2019 рр.

Fig. 2. Steppe marmot (*Marmota bobak*) population trends in the territory of the reserve in 2005–2019.

На малюнку показано зниження чисельності бабака за період з 2005 по 2019 рік на території заповідника з незначним підвищенням протягом 2013–2015 років. Короткочасне зростання чисельності пов'язане з зниженням швидкості розвитку резерватогенних сукцесій в результаті пожежі 2008 року, посух 2009, 2010 рр., та збільшення кількості великої рогатої худоби на пасовищах в межах нової території (100–120 голів у 2013–2015 рр.). Родинні ділянки в районі балок Фермерська та П'ятихатська, де проводився більш інтенсивний випас, за результатами досліджень 2014 року (Боровик, 2014) були віднесені до зони екологічного оптимуму.

Популяція бабака на старій території не збереглася, в останнє житлові родинні ділянки було зафіксовано у 2017 році — близько 5–7 дорослих особин (Літопис природи Луганського природного заповідника за 2017 р.). Особливість території заповідного ядра полягає в тому, що розвитком резерватогенних сукцесій рослинного покриву викликано найбільш раннє та масштабне погіршення умов існування бабака (Боровик, 2015).

На новій території в останні роки сінокошення проводиться лише на незначних ділянках (від 2 до 4 га), чисельність великої рогатої худоби на пасовищах не перевищувало 30 голів. Сучасного пасовищного навантаження і масштабів сінокошення критично не вистачає для створення сприятливих умов існування всієї Стрільцівської популяції бабака.

Ці обставини говорять про важливість моніторингу стану популяції на новій території заповідника з цілю обґрунтування необхідності застосування заходів по її збереженню.

Результати та обговорення

В межах заповідника та його околицях у 2020 р. обліковано 45 родин бабака. Із них 23 знаходяться в межах заповідника, а 22 — за його межами (рис. 3). Загальна чисельність особин бабака на території заповідника склала 106 особин. У зв'язку зі зниженням чисельності бабака спостерігається і зміна структури родинних ділянок. Зменшується кількість постійних і допоміжних, тимчасових нір, збільшується середня довжина стежки (Боровик, 2014). Тому в рамках дослідження ми вирішили проаналізувати структуру родинних ділянок та структуру популяції в цілому, для отримання детальних даних про її сучасний стан.

Структура популяції

Для проведення аналізу структури популяції бабака нами було виділено 4 умовні площі за якими проаналізували структуру, розташування та стан родинних ділянок. На картографічній основі створено схеми родинних ділянок. Дані про кількість постійних та тимчасових нір, чисельність дорослих особин та цьоголітків на кожную родину зведені в таблицю (табл. 2).

В районі Тернової балки розташовано загалом осередок з 13 родин бабаків, з яких 7 знаходяться на території заповідника і 6 на схилах балки Тернова, за межами заповідника. На сьогодні даний осередок порівняно з іншими частинам Стрільцівської популяції знаходиться в стійкому стані. Це плакорна ділянка з відносно невисоким травостоєм. Структура деяких родинних ділянок свідчить про те, що це родини стійкого типу (рис. 4).

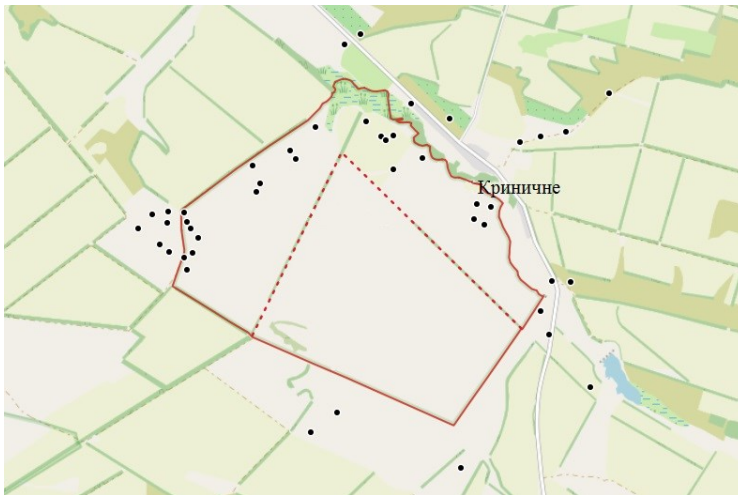


Рис. 3. Схема розташування родинних ділянок бабака степового на території та околицях Стрільцівського степу.

Fig. 3. Location of steppe marmot colony sites in the territory and vicinity of Striltsivsky Steppe.

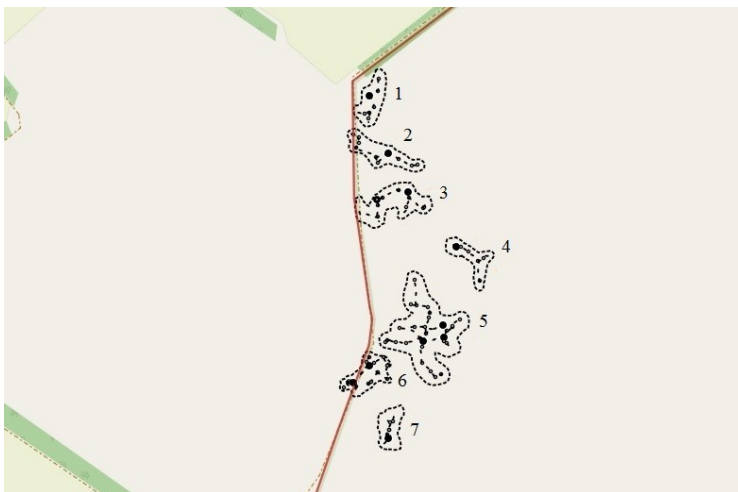


Fig. 4. Structure of colony sites in the protected part of the Ternova Balka.

Рис. 4. Структура родинних ділянок на заповідній частині балки Тернова.

Таблиця 1. Координати родинних ділянок, розташованих на заповідній території

Table 1. Coordinates of colony sites in the territory of the reserve

Родина	Широта, гр.	Довгота, гр.	Родина	Широта, гр.	Довгота, гр.	Родина	Широта, гр.	Довгота, гр.
1	49.297803	40.047188	9	49.300864	40.059695	17	49.305997	40.081443
2	49.296776	40.047693	10	49.300031	40.059071	18	49.302452	40.081384
3	49.296098	40.048257	11	49.304409	40.064568	19	49.303576	40.086167
4	49.295129	40.049535	12	49.303479	40.065459	20	49.298694	40.095020
5	49.293463	40.048643	13	49.306966	40.068727	21	49.298461	40.097308
6	49.293036	40.047188	14	49.307528	40.076987	22	49.297086	40.094634
7	49.291738	40.047693	15	49.305901	40.079482	23	49.296543	40.096268
8	49.302820	40.058358	16	49.305455	40.080225			

Таблиця 2. Дані про площу, кількість нір та чисельність особин на родинних ділянках бабака степового

Table 2. Information about the area, number of burrows and of individuals in steppe marmot colony sites

Родина №	Площа, га	Кількість нір			Чисельність особин			Родина №	Площа, га	Кількість нір			Чисельність особин		
		постійні	тимчасові	разом	дорослі	виводок	разом			постійні	тимчасові	разом	дорослі	виводок	разом
1	0,4	1	6	7	2	4	6	13	0,4	1	6	7	1	—	1
2	0,5	1	9	10	2	3	5	14	1,1	2	15	17	2	—	2
3	0,7	2	10	12	2	3	5	15	0,6	1	17	18	2	3	5
4	0,3	1	5	6	2	4	6	16	0,4	3	7	10	2	—	2
5	1,8	3	25	28	3	5	8	17	0,8	3	18	21	3	6	9
6	0,4	3	13	16	2	3	5	18	0,2	2	3	5	2	—	2
7	0,3	1	5	6	2	—	2	19	0,8	3	15	18	3	—	3
8	0,6	2	5	7	2	4	6	20	1,0	4	8	12	4	5	9
9	0,8	1	11	12	2	—	2	21	0,8	2	8	10	3	4	7
10	0,7	1	7	8	2	—	2	22	0,8	2	5	7	2	4	6
11	0,4	1	8	9	2	—	2	23	0,5	1	4	5	2	3	5
12	0,7	2	10	12	3	3	6								

На території цього осередку є родинні ділянки, які утворилися в результаті об'єднання декількох колишніх родин (ділянки № 4 і 5). В родинях № 1–6 у 2020 році було зафіксовано виводок. В родині № 7 виводку не зафіксовано. Середня кількість цьоголітків тут склала 3,1 особин на родину, дорослих — 2,1 особин на родину.

Ділянка розташування родин бабака на лівому схилі в північно-східній частині Крейдяного яру (рис. 5) характеризується значною фрагментацією, що є наслідком нестабільного стану даної частини популяції і можна прогнозувати подальше зниження чисельності, в продовж наступних років. На цій території родини розташовані 4 дрібними осередками, які не контактують між собою. Лише в 2 з 6 розташованих тут родин у 2020 році зафіксований виводок (в родинях № 9 та 12). Середня кількість цьоголітків тут склала 1,1 особин на родину. Кількість дорослих — 2 особини на родину.

В районі переходу до садиби філіалу, в межах перелогу розташовані 4 родинні ділянки, які існують одним осередком і знаходяться в порівняно задовільному стані. Ближче до дороги і переправи розташовані ще дві родини що знаходяться далеко одна від одної і не контактують з іншими, відділяються від основного осередку балкою, що проходить вздовж межі перелогу (рис. 6). Протягом минулого та поточного року на цій ділянці біля постійних нір проводилися біотехнічні заходи з видалення високого травостою.

В родинях 15 та 17 у 2020 році зафіксовано виводок. В даному осередку середня чисельність цьогорітків склала 1,5 особин на родину, дорослих 2,3 особин на родину. Ділянки № 18 та 19 розташовані відокремлено, виводки не зафіксовані.



Рис. 5. Структура родинних ділянок в районі балки Лісяча та прируслової частини Крейдяного яру.

Fig. 5. Structure of colony sites in the area of the Lysiacha Balka and flood gully of the Kreydiany Ravine.

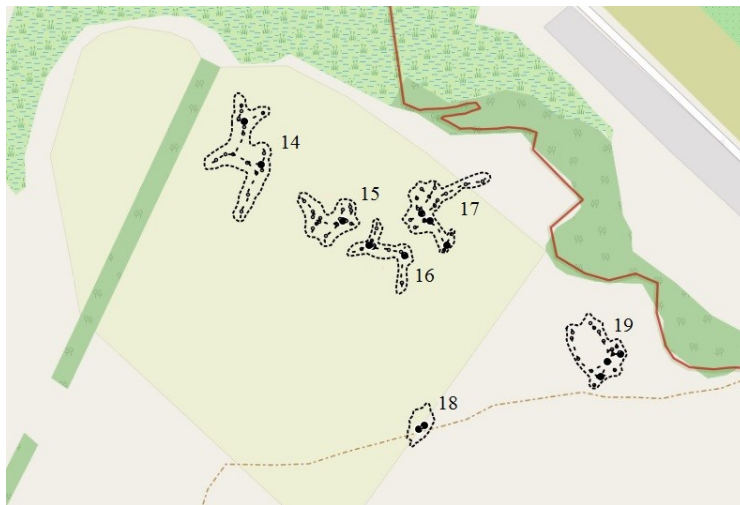


Рис. 6. Структура родинних ділянок на схилах до річки Черепакха, в районі переходу між садибою філіалу та старою садибою.

Fig. 6. Structure of colony sites in the slopes towards the Cherepakha River as well as between the branch's estate and old estate.



Рис. 7. Структура родинних ділянок на схилах до річки Черепакха в районі балки Фермерська.

Fig. 7. Structure of colony sites in the slopes towards the Cherepakha River in the area of the Farmerska Balka.

Осередок популяції бабака розташований в районі Фермерської балки складається з 4 родин (рис. 7). На цій ділянці в минулому та поточному році проводився випас великої рогатої худоби (близько 30 голів), в результаті чого тут відсутній високий травостій та сухі залишки, що створює оптимальні умови для життєдіяльності бабака. У всіх 4 родин у 2020 р. зафіксовано виводки. Середня кількість цьоголітків на цьому осередку склала 4 особини на родину. Середня кількість дорослих особин склала 2,7 на родину.

Загалом, чисельність родин що розташовані на схилах до річки Черепаха (рис. 5, 6) збільшилась порівняно з даними обліків 2018 року (Токарський *et al.* 2019), за рахунок введення на цих територіях випасу великої рогатої худоби та застосування заходів з видалення високого травостою в районі постійних житлових нір. Чисельність родинних ділянок на цій території збільшилася з 4 до 10.

В структурі популяції відмічено ряд негативних тенденцій, таких як старіння популяції, значний ступінь фрагментації на окремих територіях. Середня чисельність дорослих особин склала 2,2 особин на родину, в той час як середня чисельність цьоголітків лише 2,3 особин на родину. Враховуючи високу ймовірність смертності цьоголітків через полювання хижаків мають місце негативні прогнози для існування Стрільцівської популяції бабака степового.

Фактори, що впливають на зниження чисельності

На зниження чисельності суттєво впливають хижаки. Серед хижаків в районі яких значне місце займає байбак варто відмітити домашніх собак, вовків (*Canis lupus*) лисиць (*Vulpes vulpes*), тхора степового (*Mustela eversmanni*), а також хижих птахів: чорного шуліки (*Milvus korschun*), лунів степового (*Circus macrourus*) і болотного (*Circus aeruginosus*). На території Стрільцівського степу також відмічалось полювання на молодих особин круком (*Corvus corax*) (Токарський 2008, 2019).

В продовж останніх років нами неодноразово фіксувалось полювання лисиці звичайної (*Vulpes vulpes*) на родинних ділянках бабака, інколи просто поруч з гніздовою норкою. В районі «21-го ставка» (охоронна зона заповідника) весною 2020 року зафіксовано займання однієї з житлових бабачових нір лисицею. Небезпеку після виходу цьоголітків (на весні) становлять і домашні собаки. Попри малонаселеність в районі заповідника нами фіксувалось полювання домашніх собак на цьоголітків та молодих особин.

В умовах значної фрагментації популяції та розвитку резерватогенних сукцесій середовище існування бабачів стає небезпечним. Родини, що знаходяться далеко одна від одної, частіше страждають від хижаків, не отримуючи сповіщень про небезпеку від інших родин.

Висновки

1. Попри незначне підвищення чисельності, порівняно з даними 2018–2019 років, загальний стан популяції свідчить про тенденції до зниження. Також відмічено значний рівень старіння популяції, відношення дорослих особин і цьоголіток склало 2,2 : 2,3 відповідно. Особливо катастрофічним цей показник є на ділянці лівого схилу Крейдяного яру, де відношення дорослих до цьоголітків склало 2,0 : 1,1.

2. На лівому схилі Крейдяного яру і в районі балки «Заповідна» відмічено значну фрагментацію. Родини відділені від основного осередку в більшості характеризуються як родини нестабільного типу, в них рідше фіксуються виводки. Оскільки впродовж сезону постійно фіксувалися випадки полювання хижаків на родинних ділянках бабачів, за умови збереження високого травостою та збільшення площі чагарників можна прогнозувати продовження зниження чисельності, в першу чергу на фрагментованих ділянках.

3. Структура родинних ділянок свідчить, що лише 25–30 % з них можна віднести до родин стійкого типу. Більшість належить до родин нестійкого типу. Родини стабільного типу зафіксовані в основному на ділянках з розрідженим, невисоким травостоєм і на пасовищах.

4. Відмічено покращення умов існування родинних ділянок на схилах до річки Черпаха, де проводився інтенсивний випас великої рогатої худоби, та біотехнічні заходи з видалення високого травостою поблизу постійних нір, що говорить про необхідність залучення крупних фітофагів, для збереження популяції бабака, та проведенні сінокосіння.

5. Абсолютно заповідний режим не сприяє збереженню популяції бабака в умовах сучасного степу де майже відсутні крупні фітофаги. Яскравим прикладом цього є стара територія заповідника де зникли останні житлові поселення бабаків. В умовах відсутності функціонального зонування, в межах природоохоронної території, складно організувати сприятливі умови для життєдіяльності бабаків. Виходячи зі спостережень, методами зі збереження які можна застосувати в умовах Стрільцівської популяції — випас великої рогатої худоби в районі розташування родин бабака, сінокосіння, видалення високого травостою на ділянках розташування родин бабака.

Подяки

Автор висловлює щире вдячність Л. Боровик (Луганський природний заповідник НАН України) та І. Загороднюку (Національний науково-природничий музей НАН України) за редагування та оформлення рукопису.

Література

- Боровик, Е. 2006. Динамика численности сурка (*Marmota bobak* Muller, 1776) на территории заповедника «Стрельцовская степь». *Праці Теріологічної Школи*, **8** (Фауна в антропогенному середовищі): 212–216.
- Боровик, Л. П., Е. Н. Боровик. 2006. Проблема режима сохранения степи в заповедниках: пример Стрельцовой степи. *Степной бюллетень*, **20**: 31–33.
- Боровик, Е. 2014. Зміни структури сімейних ділянок бабака (*Marmota bobak*) в умовах резерватних сукцесій. *Праці Теріологічної Школи*, **12**: 81–88.
- Боровик, Е. 2015. О состоянии популяции байбака в Стрельцовой степи и способности вида к самовосстановлению. *Novitates Theriologicae*, **9**: 75–86.
- Машкин, В. И., Н. Г. Челентев. 1989. *Инструкция по организации и проведению учета сурков в СССР*. М., 1–26.
- Сахно, І. 1963. Байбак в Стрелецкой степи. *Охота и охотничье хозяйство*, № 11: 23–24.
- Середнева, Т. А. 1985. Плотность населения степных сурков и факторы, влияющие на нее. *Вестник зоологии*, № 5: 68–72.
- Ткаченко, В. С., Л. П. Боровик, Т. В. Сова, Г. М. Лисенко. 2009. Структура рослинного покриву ділянки розширення Стрільцівського степу. *Вісті Біосферного заповідника Асканія-Нова*, **11**: 35–47.
- Ткаченко, В. С. 2009. «Стрільцівський степ» в фітоценологічному моніторингу Старобільських степів. *Вісті Біосферного заповідника Асканія-Нова*, **11**: 6–19.
- Токарський, В. А. 2008. Сурок степной (*Marmota bobak*) как структурно-функциональное звено в степных биocenозах Украины. *Праці Теріологічної Школи*, **9**: 243–249.
- Токарський, В. А., В. В. Грубник, Н. В. Токарська. 2019. Сучасний стан популяції бабака степового (*Marmota bobak*) у Стрільцівському степу. *Theriologia Ukrainica*, **17**: 97–103.

References

- Borovyk, Y. 2006. Dynamics of number of the marmot (*Marmota bobak* Muller, 1776) at the territory of "Striltsivsky Steppe" Natural Reserve. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 212–216. (In Russian)
- Borovik, L. P., E. N. Borovik. 2006. The problem of the mode of conservation of the steppe in reserves: an example of Striltsivsky steppe. *Steppe Bulletin*, **20**: 31–33. (In Russian)
- Borovik, E. 2014. Structural changes of the steppe marmot (*Marmota bobak*) family areas under succession in reserve areas. *Proceedings the Theriological School*, **12**: 81–88. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Borovik, E. 2015. On the state of the marmot population in the Striltsivsky steppe and the ability of the species to self-restoration. *Novitates Theriologicae*, **9**: 75–86.
- Mashkin, V. I., N. G. Chelentsev. 1989. *Instruction on the Organization of Census of Marmots in the USSR*. Moscow, 1–26. (In Russian)
- Sakhno, I. 1963. Steppe marmot in the Striletsky Steppe. *Hunting and Hunting Economy*, No. 11: 23–24. (In Russian)
- Seredneva, T. A. 1985. Population density of the steppe marmots and factors affecting it. *Vestnik zoologii*, No. 5: 68–72. (In Russian)
- Tkachenko, V. S., L. P. Borovik, T. V. Sova, G. M. Lysenko. 2009. The structure of vegetation in new area of the Striltsivsky Steppe Reserve. *Visti Biosphere Reserve Askania-Nova*, **11**: 35–47. (In Ukrainian)
- Tkachenko, V. S. 2009. "Striltsivsky step" in phytocenotic monitoring of the Starobilsk steppes. *Visti Biosphere Reserve Askania-Nova*, **11**: 6–19. (In Ukrainian)
- Tokarsky, V. A. 2008. Steppe marmot (*Marmota bobak*) as a structural-functional link in the steppe biocenoses of Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 243–249. (In Russian)
- Tokarsky, V. A., Grubnik, V. V., Tokarska, N. V. 2019. The current state of the marmot (*Marmota bobak*) population in the Striltsivsky Steppe. *Theriologia Ukrainica*, **17**: 97–103. (In Ukrainian) [CrossRef](#)

SMALL MAMMALS IN THE DIET OF LONG-EARED OWL (*ASIO OTUS*) IN THE SOUTHWEST OF BELARUS

Alexandr Savarin¹, Denis Kitel²

¹ Francisk Skorina Gomel State University (Gomel, Belarus)

² Brest Regional Branch of NGO “APB-Birdlife-Belarus” (Malaryta, Belarus)

Small mammals in the diet of long-eared owl (*Asio otus*) in the southwest of Belarus. — **A. Savarin, D. Kitel.** — The article discusses the species and taxonomic composition of the long-eared owl (*Asio otus*) preys based on the analysis of pellets (n = 209) collected in the winter-spring period in 2016 in the Malarytsky district (Lozitsa village) and the Brest region district center. The distance between Malaryta town and Lozitsa village is about 10 km. Parts of the skull of 512 small mammals (2.45 individuals per pellet) and one bird were found. Feeding on birds for the long-eared owl is episodic. Representatives of 2 orders, 10 genera and 12 species of small mammals (5 species of shrews and 7 rodents) became preys of the owl. The proportion of rodents is 98.24 % of all preys. The absolute dominant among prey species is *Microtus arvalis* (85.16 % of all victims), which is consistent with numerous work carried out in other regions. Significant portions are of *Apodemus agrarius* (4.10 %), *Muscardinus avellanarius* (2.54 %), *Sylvaemus tauricus* (1.76 %), and *Alexandromys oeconomicus* (1.56 %). The list of preys is presented by meadow-field, synanthropic and different species actively moving from adjacent forests in the Malaryta river floodplain and canal systems (*Sylvaemus tauricus*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Neomys fodiens*). The occurrence of two shrew species *Crocidura leucodon* and *C. suaveolens* in the city of Malaryta has been proved, which corresponds to similar information for the city of Brest. This suggests that *C. suaveolens* inhabits the entire territory of the Belarusian Polesie at present. The occurrence of the non-abundant species *Sicista betulina* in vicinities of the town of Malaryta was confirmed. The results obtained confirm the significant trophic effect of the long-eared owl on the local population of the hazel dormouse and also indicate the relatively high abundance of this rodent in the study area. Seven species were identified in pellets of the long-eared owl living near the village of Lozitsa, and 12 species of small mammals were identified in the town of Malaryta. The diversity of the landscape of the town of Malaryta determines the large number of prey species.

Key words: small mammals, *Asio otus*, pellets, Malaryta, Brest region, Belarus.

Correspondence to: A. A. Savarin; Francisk Skorina Gomel State University; Sovetskaya St. 104, Gomel, 246019 Belarus; e-mail: gomelsavarin@gmail.com; orcid: 0000-0001-9663-6115

Submitted: 18.03.2020. Revised: 29.05.2020. Accepted: 30.06.2020.

Introduction

The long-eared owl (*Asio otus*) is the most numerous among the 13 species of owls (Strigiformes) inhabiting Belarus. The bird lives in various natural biotopes, as well as in settlements, including medium and large cities. The low demands on the nest design features (Kitel 2009), the relative tolerance to noise pollution and disturbance factors allow it to settle in city parks, cemeteries, and free-standing trees. It can occupy nests of various corvid birds located at a height of 2.0 to 8.5 m (Stoylovskiy & Malinoshevskiy 2017). There are many factors that influence the likelihood of colonisation of settlements by the (the main ones are the area of grasslands, parks, etc.), but noise pollution reduces the efficiency of night hunting (Fröhlich & Ciach 2018).

The food objects of the long-eared owl include the majority of terrestrial small mammal species, representatives of the orders Rodentia and Lipotyphla, as well as some bats (Chiroptera) (Sharikov & Makarova 2014). For example, parts of the skull of not only common and widely distributed species in Polesie (*Sylvaemus tauricus*, *Syl. sylvaticus*, *Apodemus agrarius*, *Microtus arvalis*, *Alexandromys oeconomicus*, *Myodes glareolus*, *Talpa europaea*, *Sorex araneus*, and *S. minutus*), but also of less common (*Micromys minutus*, *Microtus subterraneus*) and rare species (*Muscardinus avellanarius*) (Balčiauskienė et al. 2006; Zaitseva & Hnatyna 2009, 2011; Stasiak et al. 2014; Lesiński et al. 2016, and others) were found in pellets *A. otus* near the borderlines of Belarus, Ukraine, Poland, and

Lithuania. However, the main feeding source of the long-eared owl in different regions are voles of the *Microtus* and *Alexandromys* genera (Kondratenko *et al.* 2006; Drebet 2011; Golova 2011; Tovpinets & Evstaf'ev 2013; Nistoreanu *et al.* 2020).

The number of long-eared owls in the Belarusian Polesie has been increasing in recent years. In this regard, its role as a myophage also increases. However, systematic studies on the long-eared owl's feeding have not been conducted in the region. There are known works on the nutrition of other owl species of the *Strix* and *Bubo* genera (Tishechkin 1997; Demianchuk 2009, and others).

Previously, the authors have published preliminary results of the analysis of long-eared owl pellets (Savarin & Kitel 2016). The point of view on synanthropisation of dormice (Zaytseva-Anciferova 2014) was also confirmed on a sample obtained in the south-west of Belarus: parts of the skull of *M. avellanarius* were found in more than 10 % of the pellets.

An analysis of the pellets on the transboundary territory of Ukraine, Poland, and Belarus is important from the point of view of zoogeography and faunogenesis; it will help to clarify the distribution boundaries of a number of insufficiently studied species, including those listed in the Red List of Belarus (2015). For instance, 3 of 4 living species of the dormouse family (Myoxidae) are listed in the Red List of Belarus (*M. avellanarius*, *Eliomys guercinus*, *Glis glis*). An endangered species, the common hamster (*Cricetus cricetus*), may also be the food object of the long-eared owl. It should be noted that there are many small mammals species in the territory of the Shatsky National Park that are of interest in a transboundary aspect: *C. cricetus*, *G. glis*, *Neomys anomalus*, *Crocidura leucodon*, *S. caecutiens*, etc. (Srebrodolska *et al.* 2004).

The purpose of the present work is to show the value of the analysis of the long-eared owl's pellets in clarifying the distribution of poorly studied and rare species of the Belarusian Polesie and Belarus in general.

Material and Methods

Research material was collected in February, April, and May of 2016, in the Malarytsky district of the Brest region and in the regional centre (Fig. 1).

The area of forests make up 46.8 % of the district's total area followed by agricultural lands (40.8 %) and meadows (12.7 %). Pine dominates (55.3 %) among forest-forming species followed by birch (20.9 %), alder (14.1 %), and oak (4 %). About 70 % of agricultural lands are reclaimed, which improves the living conditions and migration of many species of small mammals.

The town of Malaryta is a district centre with a population of about 12,000 people. The area of the city is about 7 km². Its main socio-economic and urban development features are the absence of large industrial enterprises and high-rise buildings, the predominance of manor buildings in the town's housing stock, and the proximity of agricultural and forest lands.

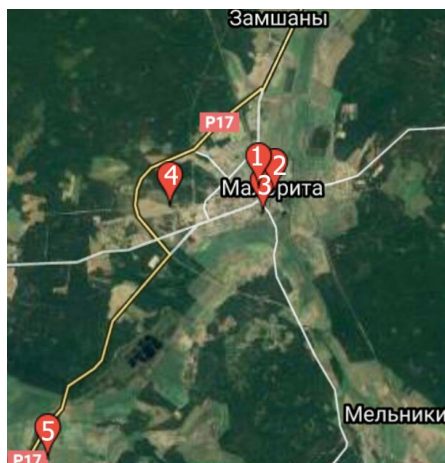


Fig. 1. Map of the study site (symbols are in the text).

Рис. 1. Карта місця досліджень (позначення в тексті).

The town is surrounded by a system of floodplain landscapes of the Malaryta River, a system of canals and ponds, and forested areas adjacent to the city border. Landscape diversity and the sufficient number of tree species create favourable conditions for the existence of the long-eared owl. Its food objects can be simultaneously synanthropic and meadow-field, forest and semi-aquatic species of small mammals.

Pellets were collected at five points. Points 1–4 are located in the town of Malaryta and point 5 is located in the Malarytsky district (Fig. 1 and 2): 1 — at the agricultural lyceum (N 51.791744° E 24.078101°), 2 — at the kindergarten "Solnyshko" (N 51.790512° E 24.084565°), 3 — in the old city cemetery (N 51.785991° E 24.079803°), 4 — on the outskirts of the city, by the water tower (N 51.783357° E 24.049449°), 5 — in the island coniferous forest near Lozitsa village (N 51.725889° E 23.995406°) located on a crop field.



Fig. 2. General view of the area where pellets were collected (symbols are in the text).

Рис. 2. Загальний вигляд місць збору пелеток (позначення в тексті).

The distance between Malaryta town and Lozitsa village is about 10 km. The long-eared owl finds food objects within a radius of about 1 km from the daytime resting place, so collections from the points 1-4 are combined into one sample. Respectively, 102 and 113 pellets were collected in the town of Malaryta and near the village of Lozitsa. In some pellets, there was only fur and small fragments of bones, which did not allow us to determine neither the species affiliation nor the number of eaten objects. Therefore, the number of pellets with food objects was 98 and 111, in which the total number of prey was 223 and 289, respectively. Photos of the pellets collection points 1–4 were taken using DJI Mavic Mini quadcopter.

For species diagnostics of small mammals, keys and analytical articles were used (Pucek 1984; Balčiauskienė *et al.* 2002; Baláž *et al.* 2013 and others).

Results and Discussion

In 209 pellets, parts of the skull of 512 small mammals (2.45 individuals per pellet) and one bird (in point 3, a fragment of the beak about 3.5 cm and a feather more than 6 cm in length) were found. This fact indicates that in the study area, feeding on birds by the long-eared owl is episodic in nature. Similar results were obtained by Ukrainian experts in the bordering area of the Shatsk lakes (Zaitseva & Hnatyna 2009). In addition, this indicates the high abundance of its main feeding object, the common vole (*M. arvalis*). It is known that the long-eared owl refuses to nest in case of low abundance of *M. arvalis*.

Representatives of 2 orders (insectivores and rodents), 10 genera and 12 species of small mammals (5 species of shrews and 7 rodents) became preys of the long-eared owl (Table 1). The proportion of rodents is 98.24 % of all preys (503 of 512). Parts of the skull of the recorded species are shown in Fig. 3.

Table 1. The composition and ratio of prey species of the long-eared owl

Таблиця 1. Склад і кількісне співвідношення кормових об'єктів вухатої сови

No.	Species	Malaryta (n = 223)		Lozitsa (n = 289)		Total (n = 512)	
		ind.	%	ind.	%	ind.	%
1	<i>Sorex araneus</i>	3	1.35	1	0.35	4	0.78
2	<i>Sorex minutus</i>	1	0.45	–	–	1	0.20
3	<i>Neomys fodiens</i>	1	0.45	–	–	1	0.20
4	<i>Crocidura leucodon</i>	2	0.90	–	–	2	0.39
5	<i>Crocidura suaveolens</i>	1	0.45	–	–	1	0.20
6	<i>Muscardinus avellanarius</i>	2	0.90	11	3.81	13	2.54
7	<i>Sicista betulina</i>	1	0.45	–	–	1	0.20
8	<i>Apodemus agrarius</i>	17	7.62	4	1.38	21	4.10
9	<i>Sylvia tauricus</i>	6	2.69	3	1.04	9	1.76
10	<i>Rattus norvegicus</i>	1	0.45	1	0.35	2	0.39
11	<i>Microtus arvalis</i>	175	78.48	261	90.31	436	85.16
	<i>Microtus sp.</i>	8	3.59	5	1.73	13	2.54
12	<i>Alexandromys oeconomus</i>	5	2.24	3	1.04	8	1.56

The list of prey species is presented by meadow-field (*M. arvalis*, *Ap. agrarius*, *Al. oeconomus*), synanthropic (*C. leucodon*, *C. suaveolens*, *R. norvegicus*) and other species actively moving from adjacent forests in the Malaryta river floodplain and canal systems (including *Syl. tauricus*, *S. araneus*, *S. minutus*, *N. fodiens*). Forest species are represented by *Sicista betulina*. The northern birch mouse can even settle in the island forest cutting units, afforestation on which contribute to an increase in the number of animals (Ivanter & Kukhareva 2008). We caught individual specimens of this species in various regions of Belarus. The status of the species in the southwest of the country is assessed as non-abundant, possibly rare.

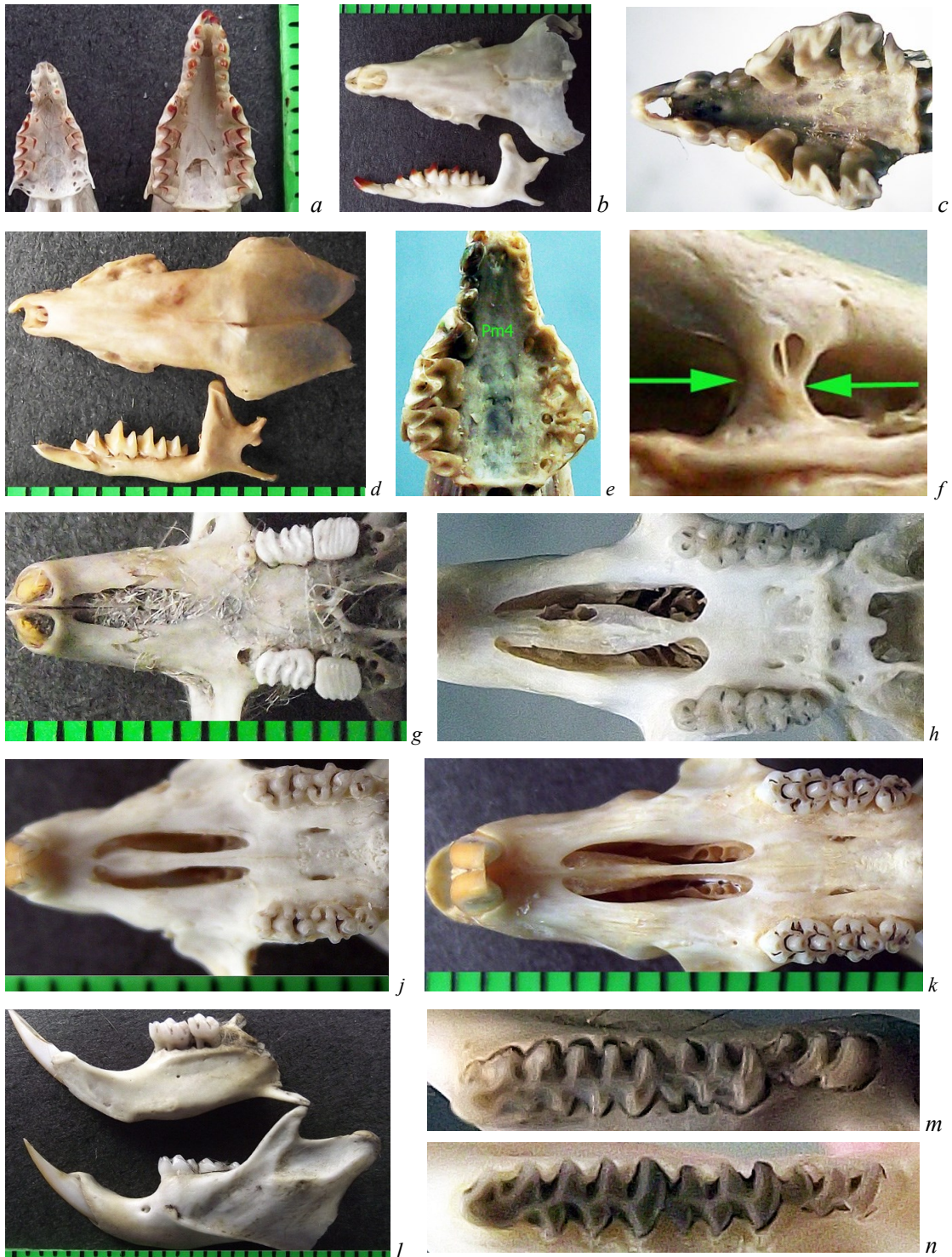


Fig. 3. Prey species of the long-eared owl: *a* — *S. minutus* and *S. araneus*, *b* — *N. fodiens*, *c* — *C. leucodon*, *d*, *e*, *f* — *C. suaveolens* (details in text), *g* — *M. avellanarius*, *h* — *Sicista betulina*, *j* — *Ap. agrarius*, *k* — *Syl. tauricus*, *l* — *R. norvegicus*, *m* — *M. arvalis* (lower molars), *n* — *Al. oeconomus* (lower molars).

Рис. 3. Кормові об'єкти сови вухатої: *a* — *S. minutus* та *S. araneus*, *b* — *N. fodiens*, *c* — *C. leucodon*, *d*, *e*, *f* — *C. suaveolens* (позначення в тексті), *g* — *M. avellanarius*, *h* — *Sicista betulina*, *j* — *Ap. agrarius*, *k* — *Syl. tauricus*, *l* — *R. norvegicus*, *m* — *M. arvalis* (нижній зубний ряд), *n* — *Al. oeconomus* (нижній зубний ряд).



Fig. 3. Remains of the hazel dormouse at an artificial nest, Maloryta town (point 4).

Рис. 3. Рештки *M. avellanarius* в штучному гнізді, м. Малорита (точка 4).

This point of view is consistent with the opinion of other researchers on the abundance of the species in the Pripyatsky National Park (Dombrovski & Bolotina 2014). It is appropriate to add that this species is considered rare in the area of the Shatsky National Park (Srebrodolska *et al.* 2004).

Compared to other dormice species, *M. avellanarius* is less sensitive to disturbance of forest habitats (Dormice... 2001). However, the dormouse usually does not settle in artificial forest plantations, especially if the long-eared owl nests there. We suppose the owl finds the dormouse both in the immediate outskirts of the forest and in the settlements¹. It should be noted that body parts of *M. avellanarius* (Fig. 3, indicated) were found in the artificial nest box for the long-eared owl located on a pine at the point 4 (Fig. 3) on 25.04.2015. Thus, the hazel dormouse is a constant food object of the long-eared owl in the research area. Considering the findings of *M. avellanarius* skulls in pellets from the two settlements having a significant portion among all prey species (Table 1, 0.90 % and 3.81 %, respectively), a relatively high local abundance of the species can be assumed.

The finding of two species of *Crocidura* in pellets from the regional centre is of particular interest, since these shrews are listed in the Appendix of the Red List of Belarus (2015) as “insufficient data”. It is important to indicate the following: dead individuals of *C. leucodon* were repeatedly found earlier both in the town itself (private sector; on the shore of Lake Voennoe) and in the Malarytsky region (e.g. near the village of Zamshany). In this regard, the discovery of the skull of *C. leucodon* in the pellets was “expected”. However, there is only one report about the finding of a *C. suaveolens* specimen in the 21st century in the Brest region: in pellets of the tawny owl (*Strix aluco*) in Brest near the Mukhovets river (Savarin & Kitel 2017). Considering the importance of finding the *C. suaveolens* specimen, we present a set of diagnostic characters of the species (height of the lower jaw is 4.02 mm; zygomatic width is 5.08 mm; lateral edges of Pm4 are rounded with a notch; height of the bony bridge in the infraorbital foramen is much larger than the width, etc.). There are technogenic objects in the town of Maloryta and its suburbs, where the finding of *C. suaveolens* is theoretically possible — these are urban treatment facilities and a solid waste landfill (e.g. *C. suaveolens* is a common species at the Gomel city landfill).

Given the findings of the lesser white-toothed shrew in the southwest (Brest and Malorita) and in the south of Belarus (Zhirkovich and Petrikovsky districts), as well as in a number of areas in the southeast (Zhlobinsky, Vetkovsky, Dobrushky, Gomelsky, etc.), we can suggest that, at present, *C. suaveolens* occurs in the entire territory of the Belarusian Polesie.

An interesting fact is that 7 species were identified in pellets of the long-eared owl from vicinities of Lozitsa, and 12 species of small mammals were identified in pellets from Maloryta. This is due to the predominance of cereal monocultures contributing to the preservation of a high number of the common vole. Therefore, the portion of individuals of *M. arvalis* among all food objects of *A. otus* was 90.31 % and 78.48 %, respectively.

¹ On the other hand, the occurrence of the hazel dormouse near the agrocenosis and in the settlements increases the likelihood of survival due to the expansion of the food base, avoidance of exposure to the yellow-necked mouse, which can kill young dormice (Zaytseva 2009).

Conclusions

Parts of the skull of 12 species of small mammals and of one bird were found in pellets of the long-eared owl (*Asio otus*) collected during the winter-spring period in 2016 in the Malarytsky district and in the district centre of the Brest region. Feeding on birds by the long-eared owl is episodic.

The portion of rodents is 98.24 % among all prey species (503 of 512). The dominant species among the long-eared owl's food objects, as in other regions, was the common vole *Microtus arvalis* (85.16 % of all prey species). A high portion of the rare hazel dormouse *Musccardinus avellanarius* was revealed (2.54 %) as well. This indicates not only the significant trophic effect of the long-eared owl on the local population of the hazel dormouse, but also the relatively high abundance of this rodent in the study area.

The occurrence of sibling species *Crocidura leucodon* and *C. suaveolens* in Malaryta town has been proven. To identify the lesser white-toothed shrew habitats, it is necessary to capture small mammals at the municipal solid waste landfill and wastewater treatment plant. Taking into account the capture of individuals of the lesser white-toothed shrew in a number of places in the Brest and Gomel regions, we suggest that *C. suaveolens* occurs in the entire territory of the Belarusian Polesie.

The occurrence of the non-abundant species *Sicista betulina* in the outskirts of the town of Malaryta was confirmed (a single finding).

References

- Birds of Belarus. *Web-site: APB*. 03.05.20. <https://ptushki.org>
- Baláž, I., M. Ambros, F. Tulis, T. Veselovský, P. Klimant, G. Augustiničová. 2013. *Hlodavce a hmyzožravce Slovenska*. Publisher: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, Nitra, 1–198.
- Balčiauskienė, L., A. Jovaišas, V. Naruševičius, A. Petraška, S. Skuja. 2006. Diet of Tawny Owl (*Strix aluco*) and Long-eared Owl (*Asio otus*) in Lithuania as Found from Pellets. *Acta Zoologica Lituanica*, 1: 37–45. [CrossRef](#)
- Balčiauskienė, L., R. Juškaitis, R. Mažeikytė. 2002. Identification of Shrews and Rodents from Skull Remains According to the Length of a Tooth Row. *Acta Zoologica Lituanica*, 4: 353–361. [CrossRef](#)
- Demianchuk, V. T. 2009. Long-term dynamics of wood species of micromammalia on the Vygonoshchi woodmarsh file. *Lesia Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin. Series: Biological Sciences*, 2: 234–238. (In Russian)
- Dombrovski, V., I. Bolotina. 2014. Mammal fauna of the National Park «Pripyatsky» (Belarus). *Proceedings of Theriological School*, 12: 22–25. (In Russian) [CrossRef](#)
- Dormice (Myoxidae) of the Word. 2001. Moscow university publisher, Moscow, 1–229. (In Russian)
- Drebet, M. V. Diet of Long-eared Owl *Asio otus* L. in the Northern Podillya. 2011. *Proceedings of the State Natural History Museum*, 27: 127–132. (In Ukrainian)
- Fröhlich, A., M. Ciach. 2018. Noise shapes the distribution pattern of an acoustic predator. *Current Zoology*, 5: 575–583. [CrossRef](#)
- Golova, S. V. 2011. Diet of the Long-Eared Owl in the Agricultural Administrative Regions of the N. Novgorod Cis-Volga region, Russia. *Raptor Conservation*, 21: 176–180. (In Russian)
- Ivanter, E. O., A. V. Kukhareva. 2008. To ecology of the northern birch mouse (*Sicista betulina*) at the northern margin of its range. *Zoologicheskii Zhurnal*, 4: 476–493. (In Russian)
- Kondratenko, O., V. Kuznetsov, V. Timoshenkov. 2006. Peculiarities of diet of the long-eared owl (*Asio otus*) in the Donets-and-Don and Azov steppes. *Proceedings of Theriological School*, 7: 77–79. (In Russian)
- Kitel, D. A. 2009. Attraction of Owls into Artificial Nests in the Brest District in 2005–2009, Belarus. *Raptor Conservation*, 17: 16–21. (In Russian)
- Lesiński, G., J. Romanowski, S. Budek. 2016. Winter diet of the long-eared owl *Asio otus* in various habitats of central and north-eastern Poland. *Annals of Warsaw University of Life Sciences*, 1: 81–88.
- Malorita district inspectorate of natural resources and environmental protection. *Web-site: Inspections of natural resources and environmental protection in Brest region*. 05.05.20. <https://bit.ly/3j7OKjs>
- Nistoreanu, V., D. Paraschiv, A. Larion. 2020. Comparative analysis of Long-eared owl (*Asio otus*) winter diet from two european cities — Chisinau (Republic of Moldova) and Bacau (Romania). *One Health & Risk Management*, 1: 50–57. [CrossRef](#)
- Pucek, Z. (Red.). 1984. *Klucz do oznaczania ssakow Polski*. Warszawa: Panst. Wydaw. Nauk., 1–388. (In Polish)
- Savarin, A. A., D. A. Kitel. 2016. On clarification of finding of hazel dormouse (*Musccardinus avellanarius*) in the south-west of Belarus. *Proceedings of the F. Scorina Gomel State University*, 6 (99): 120–121. (In Russian)
- Savarin, A. A., D. A. Kitel. 2017. On the finding of *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) in the pellets of Tawny owl (*Strix aluco*) in southwestern Belarus. *Proceedings of the F. Scorina Gomel State University*, 6 (105): 172–173. (In Russian)
- Sharikov, A. V., T. V. Makarova. 2014. Bats in the diet of owls in Northern Eurasia. *Plecotus et al.*, 17: 30–36. (In Russian)
- Srebrdolska, Y. B., I. V. Dykyy, V. O. Mysyuk. 2004. Mammal fauna of the Shutsk national natural park. *Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im V. I. Vernadskogo. Series: Biology, chemistry*, 2: 134–143. (In Ukrainian)
- Stasiak, K., K. Piekarska, B. Kusal. 2014. The Comparison of the Winter Diet of Long-Eared Owl *Asio otus* in Two Communal Roosts in Lublin Region (Eastern Poland) According to Selected Weather Conditions. *Ecologia Balkanica*, 1: 103–108.
- Stoylovskiy, V. P., V. G. Malinoshevski. 2017. Breeding of owls (*Strigiformes*) in the vicinity of Odesa. *Odesa National University herald. Series: Biology*, 1: 78–86. (In Russian) [CrossRef](#)
- The Red Book... 2015. *The Red Book of the Republic of Belarus. Animals: rare and endangered species of wild animals*.

- Publishing House Belarusian Encyclopedia, Minsk, 1–317. (In Russian)
- Tishechkin, A.K. 1997. Comparative food niche analysis of Strix Owls in Belarus. *Biology and conservation of owls of the northern hemisphere: Second international symposium*, 456–460.
- Tovpinets, N. N., I. L. Evstaf'ev. 2013. Small mammals in the winter diet of Long-eared Owl (*Asio otus*) from the Crimea: ecological and epizootological aspects. *Berkut*, **2**: 113–121. (In Russian)
- Zaitseva, H. 2009. Przypadki śmierci gryzoni – orzesznicy *Muscardinus avellanarius* i myszy lesnej *Apodemus flavicollis* – w skrzynkach legowych w lasach Kamienieckiego Naddnieszrowia [Zachodnia Ukraina]. *Kulon*, **14**: 135–142. (In Polish)
- Zaitseva, H. Y., O. S. Hnatyna. 2009. The Trophic Relations Between the Horned Owl (*Asio otus* L.) and Rodents (Rodentia) on the Territory of Shatsk National Nature Reserve. *Lesia Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin. Series: Biological Sciences*, **2**: 217–221. (In Ukrainian)
- Zaitseva, H. Y., O. S. Hnatyna. 2011. New Record of the Northern Birch Mouse, *Sicista betulina* (Mammalia, Rodentia), on the Territory of the Shatsky National Nature Park (Ukraine). *Vestnik zoologii*, **1**: 84. (In Ukrainian)
- Zaytseva-Anciferova, H. 2014. Synanthropic trends in Ukrainian dormice. *Proceedings of Theriological School*, **12**: 38–46. (In Ukrainian) [CrossRef](#)

MONITORING OF THE LEOPARD SEAL POPULATION (*HYDRURGA LEPTONYX*) IN WATERS OF THE ARGENTINE ISLANDS (ANTARCTICA)

Pavlo B. Khoyetskyy

Ukrainian National Forestry University (Lviv, Ukraine)

Monitoring of the leopard seal population (*Hydrurga leptonyx*) in waters of the Argentine Islands (Antarctica). — P. B. Khoyetskyy. — The state of the leopard seal population (*Hydrurga leptonyx* Blainville, 1828) in waters of the Argentine Islands was studied during the periods April 2015 — March 2016 and April 2018 — March 2019 according to the objectives of the State Target Scientific and Technical Research Programme of Ukraine in Antarctica for the period 2011–2020. During the study period, 14 males and 16 females were recorded within the archipelago (1M : 1.1F ratio). About 7 % of the seals were young individuals and more than 90% were adults. Leopard seals were recorded during all periods of the year. In the summer-autumn period, within the archipelago, there were 2 to 4 individuals simultaneously. The maximum period of stay of the predators in waters of the archipelago was about two weeks. Two individuals for at least two weeks were recorded twice in waters of the archipelago. The maximum period of absence of the seals in waters of the archipelago was 118 days. It was found that the occurrence of leopard seals and hence the traces of their life activities in various years were of different nature. In the autumn (April–May) of 2015, they were seen less frequently, on average every 6.3 ± 2.5 days, and in the autumn of 2018, on the contrary, more frequently, on average every 2.5 ± 0.5 days. The activity of the leopard seal in the winter (June, August) of 2015 decreased by half. It was recorded that the animals appeared in waters of the archipelago on average every 12.7 ± 5.5 days, and in the winter of 2018 — 5.5 ± 1.9 days. In the autumn of 2018, the predators and traces of their vital activities were seen less often — every 6.6 ± 1.6 days. During the study period, out of 78 recorded cases of the leopard seal's occurrence, about 56 % of cases were recorded when they were on ice floes, in other cases (44 %) — when they were in water. In addition, several crabeater seals were recorded three times on an ice floe at an insignificant distance from a leopard seal. One of the main prey items for leopard seals within the archipelago are birds, in particular the gentoo penguin (*Pygoscelis papua*), as well as crabeater seals (*Lobodon carcinophagus*). The presence of two penguin colonies on Galindez Island attracts leopard seals to the archipelago. During the study period, successful leopard seal predation on penguins was recorded more than 20 times. Penguins were the most frequent prey of leopard seals in spring and summer, while crabeater seals in winter.

Key words: *Hydrurga leptonyx*, *Pygoscelis papua*, *Lobodon carcinophagus*, Antarctica, population size, population structure, animal feeding.

Correspondence to: P. B. Khoyetskyy; Ukrainian National Forestry University, Chupryny St. 103, Lviv, 79057 Ukraine; e-mail: hpb@ua.fm; orcid: 0000-0001-9726-953X

Submitted: 24.12.2019. Revised: 06.04.2020. Accepted: 11.05.2020.

Introduction

The leopard seal (*Hydrurga leptonyx* Blainville, 1828) is a circumpolar species distributed from the coast of Antarctica to the subantarctic islands and it is found off the coast of Africa, Australia, New Zealand, and South America. Some individuals were recorded at a considerable distance from Antarctica: Pitcairn Island (25°04'S, 130°06'W), Cook Island (21° 25'S, 159°8'W), Coast of South Africa (34°45'S, 19°42'E.), and South America (21°40'S) (Rodriguez *et al.* 2003; Vinding *et al.* 2013; Stewart & Grove 2014). Usually, the migrants were juvenile individuals that were found on the coast of Tasmania during July–November; in September–October, the maximum number of young individuals was recorded on Kerguelen Island (Borsa 1990; Rounsevell & Pemberton 1994). At Macquarie Island, seasonal occurrence of the seals was observed from late June to early December, with a maximum abundance in early August. Here, as at other subantarctic islands, young, 1-3 year old, immature animals were found (Rounsevell & Eberhard 1980). At South Georgia Islands, leopard seals occurred during April–October, of which less than 5 % were 1-year-old seals, and more than 70% were young immature individuals (Walker *et al.* 1998). In the years of low

ocean water temperature and widespread pack ice, leopard seals appeared earlier, a larger number of animals and a longer period of their stay at the islands being recorded (Jessopp *et al.* 2004). According to the data of Polish scientists, at King George Island, leopard seals rarely appear in January and February, they are absent from mid-March to mid-July, and their maximum number was observed in October (Myrcha & Teliga 1980). However, the studies conducted in East Antarctica indicate that adult leopard seals do not migrate northward in winter. The seals recorded off the coast of East Antarctica were residing within a radius of 50 km from the place of registration for more than three months (Rogers *et al.* 2005).

Since the beginning of the 21st century, Ukrainian biologists have been studying pinnipeds in coastal waters of Graham Land at the west coast of the Antarctic Peninsula, in particular species composition, population size, population structure, morphological features, aspects of seal feeding, etc. (Dykyi 2008; Dykyi 2009). The publications mainly focused on the Weddell seal (*Leptonychotes weddellii*) and less so on other species (Dykyi & Salhanskiy 2014; Drongovska & Dykyi 2016). The diurnal and seasonal migrations of Weddell seals at the Argentinean Islands, their topical conservatism, the characteristics of breeding and growth of seal pups are analysed in such works (Dykyi & Salhanskiy 2013; Dykyi & Drongovska 2015; Khoyetskyy 2018; Smagol & Dzhulai 2018). The scientists noted that the leopard seal within the archipelago is a non-abundant species (Dykyi 2008; Dykyi & Peklo 2012). Therefore, the aim of this paper is to study the population abundance and features of the leopard seal's occurrence in waters of the Argentine Islands.

Material and Methods

The status of the leopard seal population of the Argentine Islands was investigated during April 2015 to March 2016 and April 2018–March 2019 (XX and XXIII Ukrainian Antarctic Expedition) according to the objectives of the State Target Scientific and Technical Programme of Ukraine's research in Antarctica for 2011–2020. The field material was collected within the archipelago located between 65°13'–65°16'S and 64°10'–64°20'W in the Pacific Antarctic.

Observations of the predators were recorded using the survey route method (Fig. 1). The routes are laid to cover the largest possible area of the archipelago, which is more than 20 km² (Dykyi & Peklo 2012). On the routes that were laid to the islands of Uruguay, Black, Forge, Barchans and others, we examined the supposed locations of leopard seals. In order to survey the waters of the archipelago and to identify the animals with the help of optical instruments, we climbed to the highest points of the island (Galindez, Skua, and Uruguay).

The visual observations were carried out daily except for days with significant amounts of precipitation and winds with a speed of more than 20 m/s. Depending on the season and weather conditions, moving to the islands of the archipelago was carried out on sea ice (in winter), using a boat in the absence of ice cover (in summer), and, on the islands, using skis or snowshoes in the presence of significant snow cover.

The method of identification of the Weddell seal by features of the pattern on the ventral side of the body can be also applied to the leopard seal (Dykyi & Drongovska 2015). They also have a characteristic pattern of the underside, which makes up their distinctive feature (Fig. 2).

In all recorded seals, their belly, chest, and head were photographed. These photographs allowed to identify individuals by natural markers (patterns of the ventral side, head), as well as to track their migration.

Results and Discussion

During April–May 2015, leopard seals were recorded five times in waters of the Argentine Islands (Fig. 3). The predators were observed resting on ice floes, growlers or when moving in the water. Thus, on 13 April 2015, in the afternoon, an adult female was recorded on a growler in the Stella Strait, and on the morning of 17 April, a leopard seal was observed from the pier of the research station. In the morning on 9 May, the predator was observed on an ice floe in the Meek Strait.

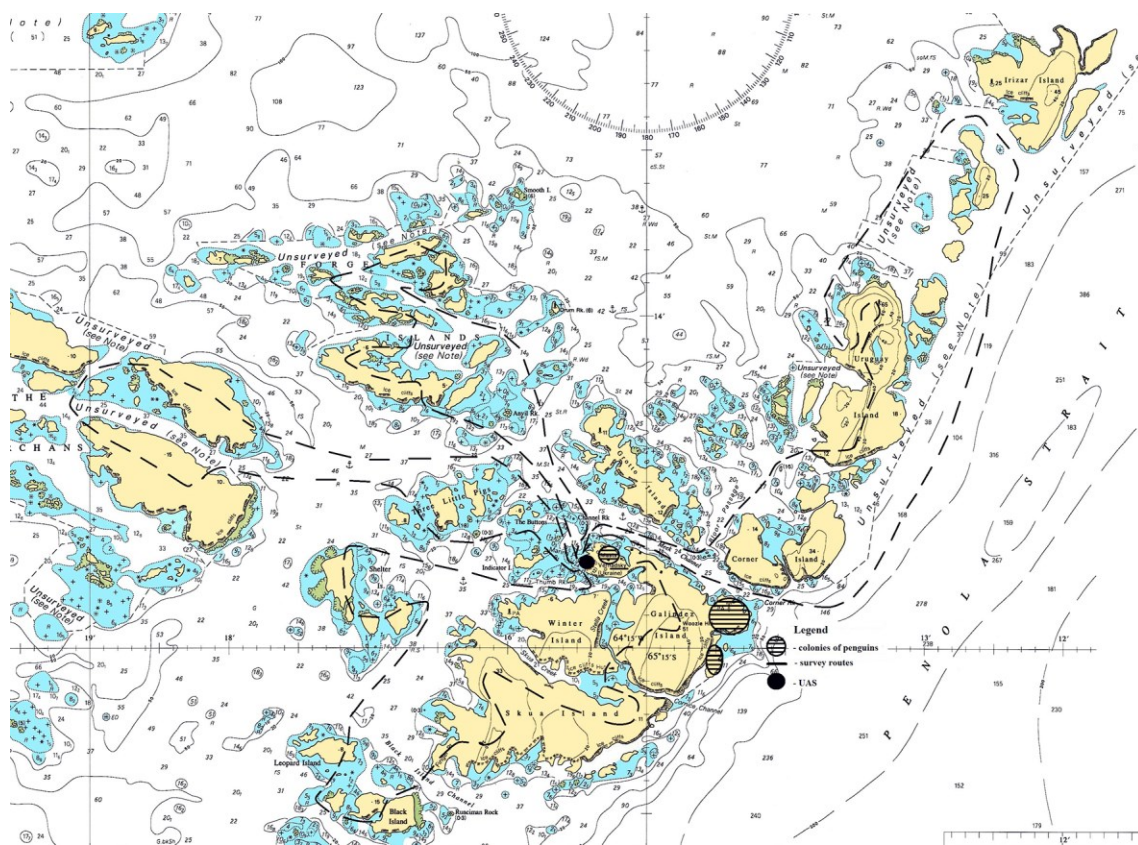
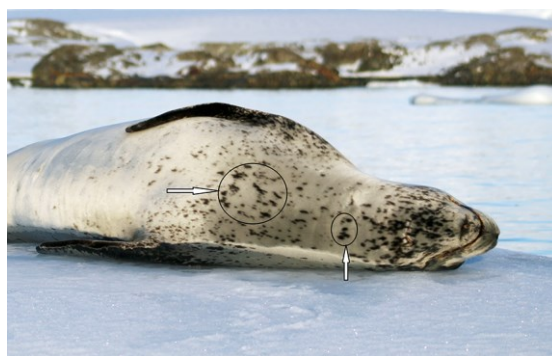


Fig. 1. The waters of the Argentine Islands.

Рис. 1. Акваторія Аргентинських островів.



a



b

Fig. 2. Identification of *Hydrurga leptonyx* recorded in waters of the Argentine Islands: a) 16 April 2018; b) 23 April 2019 (arrows indicate spotted patterns by which seals were identified).Рис. 2. Ідентифікація *Hydrurga leptonyx*, виявлених в акваторії Аргентинських островів: а) 16.04.2018; б) 23.04.2019 (стрілками показано рисунки плям, за якими проведено ідентифікацію тюленів).

The ice floe was drifting towards Indicator Island. The animal had been monitored until about 19:00, when the evening twilight prevented further observation. The significant amount of ice floes prevented the boat to approach the animal and identify its sex. Based on external visual characteristics, it was found that it was an adult. The next day, the predator was not found on the ice. A leopard seal was recorded on 24 May among the group of the Forge Islands. It was in the water, and then on the ice. According to the photo and video materials, it was identified as an adult male.



Fig. 3. Records of *Hydrurga leptonyx* in waters of the Argentine Islands (April 2015 to March 2016).

Рис. 3. Реєстрації *Hydrurga leptonyx* в акваторії Аргентинських островів (квітень 2015 — березень 2016).

According to literature sources, one of the leopard seal's food items are birds. In the diet of the predator, birds and seals make up 35 %, about 15 % are fish and cephalopods, but the bulk of the diet is krill — 50 % (Bastida & Rodriguez 2009). Probably, in different parts of the distribution range, the composition of the leopard seal's diet varies depending on the availability of food, according to seasons, locations, etc. Thus, the bulk of the leopard seal's diet in the waters of the South Georgia Islands were fur seals (*Arctocephalus gazella*), gentoo penguins (*Pygoscelis papua*), and macaroni penguins (*Eudyptes chrysolophus*), while krill and fish were less frequent prey of the leopard seal (Edwards *et al.* 2010). Near the Danco coast of the Antarctic Peninsula, krill (*Euphausia superba*), as well as penguins and fish (*Gobionotothen gibberifrons*, *Gymnoscopelus nicholsi*) were the basis of the predator's diet (Casaux *et al.* 2009). In waters of the Argentine Islands, penguins were often the predator's prey. On the islands of the archipelago, remains of birds were revealed, usually of the gentoo penguin and, less often, of the Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*). During April–May and August, we recorded dead penguins (10 April, 14 May), injured penguins (4 May and 8 May), hunting seals (17 May, 3 August). In autumn, the number of gentoo penguins at Cape Pigeon and Penguin Point (Galindez Island) was about 2 000, which made the predation on them by the leopard seal more extensive. Therefore, one of the factors influencing the presence of the predator in waters of the archipelago is two gentoo penguin colonies at Cape Marina Point and Pigeon-Penguin Point of Galindez Island. Meanwhile, small colonies are less attractive to the predator. Much larger colonies are located near the Argentine Islands on Petermann Island and the Yalour Islands. On Petermann Island, a multi-species colony of gentoo penguins and Adélie penguins of more than 7 000 individuals is located 10 km off the archipelago; at a smaller distance are the Yalour Islands where there is a colony of more than 5 000 birds. The leopard seal's speed of movement is more than 10 km/h, and it covers a distance of 150 km during a day (Rogers *et al.* 2005). The close location of the colonies provides the predator with sufficient food.

In winter, leopard seals migrate northward. However, in waters of the Argentine Islands, they also occur in winter. In June, some leopard seals were seen twice. In particular, on 4 June, an adult male was recorded on the Forge Islands, and on 25 June, an adult female was observed in the Meek Strait, not far from Grotto Island. As of 25 June, the strait was covered with ice. The female seal climbed out of the ice-hole formed around a small remainder of a growler and moved to a distance of 10–15 m. Under the influence of currents and winds, the growler was in constant movement, which prevented the freezing of water around it. Such formations are convenient for leopard seals, Weddell seals, and crabeater seals to get out from water onto the ice.

In August, leopard seals were recorded three times. One seal was detected on 3 August in the Meek Strait. The observation of this predator, which was eating a bird, probably the blue-eyed cormorant (*Phalacrocorax bransfieldensis*), was carried out from the station slip. The next occurrence of a seal was four days later (7 August) in the eastern part of the Forge Islands. During the day, it was on the ice near an ice-hole. The third leopard seal was recorded in the morning on 10 August in the Meek Strait, similarly to the one that was seen on 3 August.

No leopard seals were found during September. On 6 October, the first penguins appeared in waters of the archipelago. Late in October, there were favourable living conditions for penguins: many ice-holes appeared, the size of the existing ones increased, and the area of ice cover decreased. An increase in the number of birds probably attracted the predator to the archipelago. In the last third of October, two cases of occurrence of leopard seals were recorded: on 24 October, one seal was found near Cape Pigeon Point (Galindez Island), on which there is also a penguin colony, and on 29 October, another leopard seal was seen near one of the Forge islands.

Leopard seals were most often seen (five cases) in December. For the first time, on 7 December, a 1-year-old female seal was recorded on an ice floe in the Meek Strait. Within the distribution area, seal pups are born in November–December among pack ice (Shirihai & Jarrett 2006). In waters of the archipelago, these predators do not breed. Probably, the seal pup came from other territories or the female gave birth near the archipelago. Leopard seal pups were recorded in previous years as well. In general, leopard seals inhabit the drift ice zone, and their abundance among pack ice is greater than of other seal species, except for crabeater seals and, in some places, the Ross seals (*Ommatophoca rossi*) (Bester *et al.* 2002).

Next registrations took place in the last third of December. In particular, on 22 December, an adult female seal was found on an ice floe in the Meek Strait, and in the evening on 23 December, again, one individual was resting on an ice floe in the strait between Galindez–Grotto–Corner islands. One more predator was recorded here on 31 December. According to the available photographs, it was found that in December there were three female seals in these waters: two adults and one young individual. A comparative analysis of the ventral side of the body of the females recorded in April, June, and December was carried out and it was found that their individual patterns are different. The female leopard seals turned out to be different individuals.

In December, the penguins that were in waters of the archipelago showed significant activity. Penguins hatch chicks, which makes adult birds often go hunting to provide the offspring with food. In the colonies of the gentoo penguin on Galindez Island, there were more than 2 000 individuals. The station's biologists repeatedly observed how a leopard seal, grabbing a penguin, with jerky movements of its head from side to side, frees the penguin from its skin and eating only the meat. In the morning on 23 December, a predator was observed hunting, killing and feeding on a penguin near the Shelter islands, and on 9 January 2016, a wounded penguin was found near the station. Three times predators were recorded in the last third of January. Thus, on 23 January, a male seal was seen on an ice floe between the Shelter Islands and Leopard Island. Approaching humans worried the animal, but it remained on the ice. Another leopard seal was seen on 28 January on a small iceberg remnant north of Grotto Island. It was impossible to establish the animal's sex because, when being approached, it dived into the ocean. For the last time, a predator was recorded on 31 January in a small bay of Cape Penguin Point (Galindez Island) about 20 m off the coast. Under the influence of the north wind, many ice floes and growlers got concentrated in the bay. This adult male seal was resting on one of the ice floes, and nearby (5–8 m), on the same ice floe, there were also three crabeater seals.

Two days later (2 February), in waters of the archipelago, a leopard seal moving from Indicator Island towards the Shelter Islands was observed in the morning (ca 7:00), and at about 10:00, some male leopard seals were found on an iceberg remnant near the north-western part of Grotto Island. The growler, which stumbled upon hidden rocks, did not move, which allowed observing this animal until 16:00.

Leopard seals were repeatedly observed in March. All cases (five occurrences) were recorded during the first and the second thirds of March in the Meek and Penola Straits. On 4 March, a leopard seal was found in the Meek Strait near the station, 20 metres off the coast, where a penguin colony was located.

Feeding of leopard seals on prey penguins always attracted many birds. In particular, on 15 March, near a seal, there were about 20 south polar skuas (*Catharacta maccormicki*) and several kelp gulls (*Larus dominicanus*). The birds were trying to eat the remains of the victim.

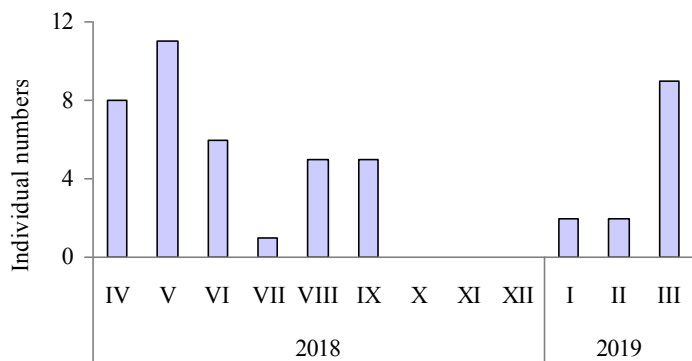


Fig. 4. Records of *Hydrurga leptonyx* in waters of the Argentine Islands (April 2018 to March 2019).

Рис. 4. Реєстрації *Hydrurga leptonyx* в акваторії Аргентинських островів (квітень 2018 — березень 2019).

Three days later (18 March), in the Meek Strait, hydrobiologists of the station (A. Utevsky and D. Shmyrev) recorded a predator killing and feeding on penguins. In general, in the second third of March, remains of birds killed by leopard seals were found on Cape Pigeon and Cape Penguin (Galindez Island): three penguins and one 1-year-old kelp gull. In March, the hydrobiologists found a young individual in the water at Cape Penguin Point. The last observation of a predator was recorded on 19 March in the Meek Strait near the station's variometric building, and at the end of the month, a wounded crabeater seal was recorded.

In the autumn of 2018, leopard seals were recorded in waters of the archipelago the most often (Fig. 4). From 12 April to 27 April, between the islands of Shelter–Winter–Three Little Pigs, in the Meek Strait, leopard seals were observed six times at Winter Island resting on ice floes. In five cases, the animals were female seals.

The seal recorded on 16 April was found for the second time on 23 April (at about 09:00) on an ice floe in the Meek Strait, and another one at about 11:00. This indicated the simultaneous presence of at least two leopard seals in waters of the archipelago and the fact that one of these individuals was within the archipelago for about a week.

In general, the animals were characterised by significant activity and they did not stay within the archipelago for a long time and left probably in 1–2 days. According to the studies conducted in different parts of the area, only some individuals remain for more than 100 days (Macquarie Island); in waters of the South Georgia Islands, eight seals stayed for more than 100 days, 130 days the longest (Rounsevell & Eberhard 1980; Walker *et al.* 1998).

On 24 April, from 09:00 to 18:00, some predators were recorded several times in the Meek Strait near the penguin colonies. Probably in April, the main prey item of leopard seals were birds. In particular, on 29 April, at Drum Rock, a predator was observed feeding on a penguin. Their prey items were recorded in different parts of the archipelago on the previous days. Thus, on 24 April, a wounded bird was found on Galindez Island, whereas remains of a penguin were discovered on 21 April on Big Forge Island. The analysis of scraps indicated that the bird was the prey of a leopard seal.

During May, leopard seals were repeatedly observed hunting and eating penguins. On 2 May, several giant petrels at Winter Island were seen eating remains of the leopard seal's prey. The next day (3 May) at about 11:00, a leopard seal was seen eating a penguin between Buttons Island and a small growler, and around 17:00 at Indicator Island and an iceberg remnant, a seal caught a penguin. The leopard seal uses icebergs and growlers for hiding, which helps to suddenly attack birds that swim nearby. The presence of ice floes in the water increases the likelihood of successful hunting. On 7 May, a leopard seal was observed actively moving and hunting penguins at Cape Penguin Point (Galindez Island). The second half of the day is the most favourable period for hunting penguins. In autumn, usually after 16:00, penguins that went out to the ocean for food in the morning return to the colonies. Studies have found that more than 50 % of the time the leopard seal spends hunting birds with a catching rate of 0.61 birds/h (Penny & Lowry 1967).

In May, there were at least two predators within the archipelago. An observation on 4 May revealed that one individual was on an ice floe in Yacht Bay of Galindez Island, and another one (female) was on an ice floe near Winter Island. The female was recorded for the second time two weeks later (16 May) in one of the bays of Skua Island. The number of the predators increased in early June to four individuals, the sex of three individuals was determined: two males and one female. In the period from April to early June, the frequency of the leopard seal's occurrence with traces of their vital activities was 2-3 days. However, from 20 June to 22 July no leopard seals were found within the archipelago. A predator was last recorded on 7 June, while on 11, 15, 19, and 20 June only traces of vital activities were revealed (skins and remains of penguin skeletons, wounded crabeater seals). The next recording of a predator took place on 27 July, although traces of the leopard seal's vital activities were recorded on previous days: 22 July (twice) and 23 July. On 22 and 23 July, giant petrels were seen eating the remains of a leopard seal's prey and on 31 July a crabeater seal was discovered with a wound on its side on an ice floe near Skua Island. Traces of vital activities of leopard seals were further detected in August (Table 1).

A decrease in the number of birds in the archipelago was recorded at the beginning of the winter period. As the data in Table 1 indicate, probably with the decrease in the number of penguins within the archipelago, the main prey of leopard seals were crabeater seals. According to the studies, of the four species of seals (Weddell seal, crabeater seal, Ross seal, and southern elephant seal), crabeater seals are the most frequent prey of leopard seals (Hall-Aspland & Rogers 2007). The fifth species, the fur seal, prevails in the predator's diet in winter in the sub-Antarctic islands of South Georgia and in the southern Shetland Islands in summer (Walker *et al.* 1998; Hiruki *et al.* 1999). Leopard seals predation on fur seals within the Argentine Islands has not been recorded.

In the spring of 2018, leopard seals were recorded in waters of the archipelago in the first half of September (on 1, 5, 10, and 15 September). They were last recorded on 28 September while moving in one of the ice-holes near the station. The next time a predator was recorded 118 days later — on 24 January 2019: it was a young female seal found on an ice floe near the Three Little Pigs islands.

Table 1. Records of predation of *Hydrurga leptonyx* in waters of the Argentine Islands in the summer of 2018

Таблиця 1. Випадки полювання *Hydrurga leptonyx* в акваторії Аргентинських островів влітку 2018 р.

Date	*Prey species	Location
11 June	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Galindez Island
15 June	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Galindez Island
19 June	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Galindez Island, Yacht Bay
20 June	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Winter Island
22 July	Unknown	Among the ice floes near Uruguay Island, seven <i>Macronectes giganteus</i> ate the remains of a prey
22 July	Unknown	Among the ice floes near the Three Little Pigs islands, five <i>Macronectes giganteus</i> ate the remains of a prey
23 July	Unknown	Among the ice floes of the Meek Strait five <i>Macronectes giganteus</i> ate the remains of a prey
28 July	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Meek Strait
31 July	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Stella Strait
7 August	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Near the southeast coast of the Forge Islands
13 August	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Near the southern coast of Skua Island.
16 August	<i>Lobodon carcinophagus</i>	In the Skua Strait near Winter Island
16 August	<i>Lobodon carcinophagus</i>	50 m off the northern coast of Grotto Island
19 August	Unknown	Among the ice floes near the Three Little Pigs islands, six <i>Macronectes giganteus</i> ate the remains of a prey
20 August	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Near the northern coast of Winter Island

* *Lobodon carcinophagus* — animals with wounds.

There are differences in the frequency of occurrence of leopard seals and traces of their vital activities in different years. In the autumn (April–May) of 2015, they were recorded less frequently, on average every 6.3 ± 2.5 days, and in the autumn of 2018, on the contrary, more frequently, on average every 2.5 ± 0.5 days. The activity of leopard seals was halved in the winter (June, August) of 2015. The animals were observed in waters of the archipelago on average 12.7 ± 5.5 days, and in the winter of 2018 — 5.5 ± 1.9 days. In the autumn of 2018, the frequency of their occurrence and traces of their vital activities decreased to 6.6 ± 1.6 days.

In the summer of 2019, leopard seals were recorded four times within the archipelago: twice in January and twice in February. On 26 February, two leopard seals were recorded on ice floes at Grotto Island. In one case, a male leopard seal was on an ice floe next to three crabeater seals, which were located 5 m far from the predator (Fig. 5).

In autumn, leopard seals were regular visitors of waters of the archipelago. In particular, on 7 March, the first leopard seal was observed at Galindez Island. The next day (8 March), an adult female was recorded on an ice floe near Skua Island. A successful predation on penguins was recorded on 10, 16, 27, and 31 March, and four cases of hunting on birds were recorded on 11 and 12 March.

On 11 March, three different individuals were recorded simultaneously within the archipelago:

- Around 16:00, a leopard seal was observed killing and feeding on a penguin for about 10–15 minutes near the station slip. The predator did not pay any attention to the people who were on the shore 5–10 m away;
- At the Three Little Pigs islands, an adult female seal was found on an ice floe;
- Near the Shelter Islands, an adult male leopard seal and five crabeater seals were found on the same ice floe at a distance of 3–5 m from each other.

In total, during the study period, out of 78 observations of leopard seals, in about 56 % of the cases, the animals were recorded while being on ice, in other cases (44 %) — when they were in water.



Fig. 5. *Hydrurga leptonyx* and *Lobodon carcinophagus* on the same ice floe in waters of the Argentine Islands (26 February 2019).

Рис. 5. *Hydrurga leptonyx* та *Lobodon carcinophagus* на одній крижині в акваторії Аргентинських островів (26.02. 2019).

Conclusions

From April 2015 to March 2016, 29 occurrences of leopard seals were recorded in waters of the archipelago. The sex of 11 individuals was determined, including six males and five females, while the sex of 18 individuals could not be identified. From April 2018 to March 2019, 49 occurrences of leopard seals were recorded in waters of the archipelago. The sex of 19 individuals was identified: 8 males and 11 females. Thus, during the study period, 14 male leopard seals and 16 females were recorded within the archipelago (1M : 1.1F ratio). About 7 % of the individuals were juveniles, more than 90 % were adults.

The leopard seal was recorded throughout the year. The studies showed the simultaneous presence in waters of the archipelago: two times of two leopard seals, two times of three animals, and one time of four animals. The presence of two individuals in waters of the archipelago for at least two weeks was recorded twice. The maximum period of stay of leopard seals in waters of the archipelago was about two weeks, and the maximum period of absence of seals in waters of the archipelago was 118 days.

One of the main prey items of leopard seals within the archipelago are birds, in particular penguins, and crabeater seals. The presence of two penguin colonies on Galindez Island attracts the predator to the archipelago. During the study period, observations of successful predations of the leopard seal on penguins were recorded more than 20 times.

During the study period, the presence of a leopard seal and several crabeater seals on the same ice floe at an insignificant distance from each other was recorded three times.

Acknowledgements

The author is grateful to the State Institution “National Antarctic Scientific Centre of Ukraine” for financial and logistic support of the research.

References

- Ainley, D. G., G. Ballard, B. J. Karl, K. M. Dugger. 2005. Leopard seal predation rates at penguin colonies of different size. *Antarctic Science*, **17** (3): 335–340. [CrossRef](#)
- Bastida, R., D. Rodriguez. 2009. *Marine mammals of Patagonia and Antarctica*. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires, 1–208.
- Bester, M. N., J. W. H. Ferguson, F.C. Jonker. 2002. Population densities of pack ice seals in the Lazarev Sea, Antarctica. *Antarctic Science*, **14** (2): 123–127. [CrossRef](#)
- Borsa, P. 1990. Seasonal occurrence of the leopard seals, *Hydrurga leptonyx*, in the Kerguelen Islands. *Canadian Journal of Zoology*, **68**: 405–408. [CrossRef](#)
- Casaux, R., A. Baroni, A. Ramón, A. Carlini, M. Bertolin, C. Y. DiPrinzio. 2009. Diet of the Leopard Seal *Hydrurga leptonyx* at the Danco Coast, Antarctic Peninsula. *Polar Biology*, **32** (2): 307–310. [CrossRef](#)
- Drongovska, M., I. Dykyy. 2016. Diurnal and seasonal migration of Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) on the territory on the Argentine Islands Archipelago. *Youth and the Progress of Biology: Collection of abstracts of the XI International conference*. Kyiv, 215–216. (In Ukrainian)
- Dykyy, I. V. 2008. Monitoring of marine mammals at the Academician Vernadsky Ukrainian Antarctic Station. Ecological and faunal features of aquatic and terrestrial ecosystems: *Proceedings of the scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor V. I. Zdun* (Lviv, Feb. 12–13, 2008). Lviv, 47–51. (In Ukrainian)
- Dykyy, I. 2009. The feeding peculiarities of the antarctic seals in the region of the archipelago of Argentina Islands. *Ukrainian Antarctic Journal*, **8**: 215–223. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Dykyy, I. V., A. M. Peklo. 2012. Seals of the Argentine Islands (Antarctica). *Proceeding of the Zoological Museum*, **43**: 104–116. (In Ukrainian)
- Dykyy, I. V., O. O. Salhanskiy. 2013. Features of youth growth of Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*). *Ukrainian Antarctic Journal*, **12**: 258–264. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Dykyy, I. V., O. O. Salhanskiy. 2014. Adaptive aspects growth of young seals Weddell and their significance for bioindication estimation of forage reserve. *Journal Agrobiology and Environmentology*, **4** (1): 68–73. (In Ukrainian)
- Dykyy, I. V., M. O. Drongovska. 2015. Daily and Seasonal Migrations of Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) in the archipelago of the Argentine Islands (western Antarctica). *Ukrainian Antarctic Journal*, **14**: 158–162. (In Ukrainian) [CrossRef](#)
- Edwards, E. W. J., J. Forcada, G. T. Crossin. 2009. First documentation of leopard seal of South Georgia pintail duck. *Polar Biology*, **33** (3): 403–405. [CrossRef](#)
- Gray, R. B., T. L. Rogers, P. J. Canfield. 2009. Health Assessment of the Leopard Seal, *Hydrurga leptonyx*, in Prydz Bay, Eastern Antarctica and NSW, Australia. In: K. R. Kerry, M. J. Riddle (eds). *Health of Antarctic Wildlife: A Challenge for Science and Policy*. Springer-Verlag Heidelberg, Berlin, 167–192. https://doi.org/10.1007/978-3-540-93923-8_10
- Hall-Aspland, S., T. Rogers. 2007. Identification of hairs found in leopard seal (*Hydrurga leptonyx*) scats. *Polar Biology*, **30**: 581–585 [CrossRef](#)
- Hiruki, L. M., M. K. Schwartz, P. L. Boveng. 1999. Hunting and social behavior of leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) at Seal Island, South Shetland Islands, Antarctica. *J. Zool.*, **249**: 97–109. [CrossRef](#)
- Jessopp, M. J., J. Forcada, K. Reid, P. N. Trathan, E. J. Murphy. 2004. Winter dispersal of leopard seals (*Hydrurga leptonyx*): environmental factors influencing demographics and seasonal abundance. *Journal of Zoology*, **263**: 251–258. [CrossRef](#)

- Khoyetskyy, P. B., 2018. The reproduction of the Weddellii Seal *Leptonychotes weddellii* (Phosidae) in the waters of the Argentine Islands Archipelago. *Ukrainian Antarctic Journal*, **1** (17): 119–129. [CrossRef](#)
- Krause, D. J., M. E. Goebel, G. J. Marshall, K. Abernathy. 2015. Novel foraging strategies observed in a growing leopard seal (*Hydrurga leptonyx*) population at Livingston Island, Antarctic Peninsula. *Animal Biotelemetry*, **3** (24): 1–24. [CrossRef](#)
- Myrcha, A., K. Teliga. 1980. Observations of pinnipedian mammals in the vicinity of Arctowski Station (King George Island) in 1978. *Polish Polar Research*, **1** (10): 117–126.
- Penney, R. L., G. Lowry. 1967. Leopard seal predation on Adelie penguin. *Ecology*, **48**: 878–882. [CrossRef](#)
- Rodriguez, D., R. Bastida, S. Moron, R. S. Heredia, J. Loureiro. 2003. Occurrence of Leopard Seals in Nortnerm Argentina. *LAIAM*, **2** (1): 51–54. [CrossRef](#)
- Rogers, T. L., M. M. Bryden. 1995. Predation of Adelie penguins (*Pygoscelis adeliae*) by leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) in Prydz Bay, Antarctica. *Canadian Journal of Zoology*, **73**: 1001–1004. [CrossRef](#)
- Rogers, T. L., C. J. Hogg, A. Irvine. 2005. Spatial movement of adult leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) in Prydz Bay, Eastern Antarctica. *Polar Biology*, **28**: 456–463. <https://doi.org/10.1007/s00300-004-0703-4>
- Rounsevell, D., I. Eberhard. 1980. Leopard seals, *Hydrurga leptonyx* (Pinnipedia), at Macquarie Island from 1949 to 1979. *Australian Wildlife Research*, **7** (3): 403–415. [CrossRef](#)
- Rounsevell, D., D. Pemberton. 1994. The status and seasonal occurrence of Leopard Seals, *Hydrurga leptonyx*, in Tasmanian waters. *Australian Mammalogy*, **17**: 97–102.
- Shirihai, H., B. Jarrett. 2006. *Whales, Dolphins and Other Marine Mammals of the World*. Princeton University Press, Princeton, 1–384.
- Siniff, D. B., S. Stone. 1985. The Role of the Leopard Seal in the Tropho-Dynamics of the Antarctic Marine Ecosystem. In: Seigfried, W., P. Condy, R. Laws (eds). *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin, 555–560. [CrossRef](#)
- Smagol, V., A. Dzhulai. 2018. Changes in Weddell Seal *Leptonychotes weddellii* (Phosidae) Behavior at the First Stage of Ontogenesis. *Ukrainian Antarctic Journal*, **1** (17): 113–118. [CrossRef](#)
- Stewart B. S., J. S. Grove. 2014. An extreme wandering leopard seal, *Hydrurga leptonyx*, at Pitcairn Island, central South Pacific. *Polar Biology*, **37** (3): 423–425. [CrossRef](#)
- Stone S., T. Meier. 1981. Summer leopard seal ecology along the Antarctic Peninsula. *Antarctic Journal of the United States*, **16** (5): 151–152.
- Vinding, K., M. Christiansen, G. J. Hofmeyr, W. Chivell, R. McBride, M. N. Bester. 2013. Occurrence of vagrant leopard seals, *Hydrurga leptonyx*, along the South African coast. *African J. of Wildlife Research*, **43** (1): 84–86. [CrossRef](#)
- Walker, T., I. Boyd, D. McCafferty, N. Huin, R. Taylor, K. Reid. 1998. Seasonal occurrence and diet of leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) at Bird Island, South Georgia. *Antarctic Science*, **10** (1): 75–81. [CrossRef](#)

ВАДИМ ТОПАЧЕВСЬКИЙ — ВИДАТНИЙ ЗООЛОГ ТА ОРГАНІЗАТОР НАУКИ (з нагоди 90-річчя від дня народження)

Ігор Смельянов, Ігор Загороднюк

Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

Vadym Topachevsky, an outstanding zoologist and manager of science (to the researcher's 90th anniversary). — I. Emelyanov, I. Zagorodniuk. — The life of Vadym Oleksandrovych Topachevsky and his contribution to the development of science is considered. V. O. Topachevsky was the most famous palaeomammalogist of Eastern Europe, long-term head of the palaeontological department of the now National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine, director of Schmalhausen Institute of Zoology of the Ukrainian SSR, founder and editor-in-chief of a number of important Ukrainian zoological publications, and academician of the National Academy of Sciences of Ukraine. Vadym Oleksandrovych was at the origins of systematic palaeontological expeditions to key sites of the Quaternary period, participated in the development of serial collections of small mammals and of the research techniques of faunal complexes based on the analysis of samples characterising the micromammal fauna of a particular section. Research by V. O. Topachevsky is devoted to such fundamental branches of zoology as taxonomy, phylogenetics, historical faunistics, evolutionary morphology, and zoogeography. The scientist paid much attention to biostratigraphy and palaeogeography. He solved complex issues of taxonomy and parataxonomy in relation to extinct and modern representatives of fauna, justified the establishing of a number of new to science taxa of extinct mammals. Among the outstanding achievements of Vadym Topachevsky of great importance is the creation of a comprehensive association scheme of development of communities, which explains the changes in the fauna of small mammals of the late Pliocene, Eopleistocene and Pleistocene of the Northern Black Sea Region, as well as the development and justification of the biozonal stratigraphic scheme of the late Miocene and Pliocene of the Eastern Paratethys. He is the author of 8 monographs and supervisor of 11 candidate and 2 doctoral dissertations. Vadym Oleksandrovych formed a powerful scientific department and prepared a worthy scientific change, the works of which are well known to specialists. His achievements were awarded the Order of the Badge of Honor, the titles of Academician of the NAS of Ukraine, Honoured Worker of Science and Technology of Ukraine, and he won the I. I. Schmalhausen Prize of the NAS of Ukraine. The palaeontological exhibition of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine was named after the scientist in 2005. The list of Vadym Topachevsky's main scientific works is given as well.

Key words: palaeontology, mammalogy, biostratigraphy, science in Ukraine.

Correspondence to: Igor Emelyanov; National Museum of Natural History, NAS Ukraine; 15 Bohdan Khmelnytsky St, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: emeln@museumkiev.org; orcid: 0000-0001-8198-8695

Submitted: 01.05.2020. Revised: 28.05.2020. Accepted: 01.06.2020.

Вступ

Історія української біології знає чимало прикладів натхнених дослідників і успішних організаторів науки, проте подібний одночасний статус досяжний далеко не для всіх. Для цього має збігтися надто багато факторів і тоді зірка дослідника стає помітною далеко за межами колективу, в якому він працює, і галузі спеціального знання, якому він присвятив своє життя. Такий приклад для всіх нас продемонстрував Вадим Олександрович Топачевський (16.07.1930 — 9.11.2004) — видатний науковець, зоолог, теріолог, палеонтолог, академік НАН України, доктор біологічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, керівник Українського теріологічного товариства НАН України, наставник багатьох зоологів, зокрема й авторів цього нарису.

Внесок Вадима Олександровича Топачевського у розвиток не лише теріології, палеозоології чи біостратиграфії, але й загалом зоології як науки і як дослідницької галузі в академічній історії України є величезним, і ми віддаємо шану його постаті у 90-ту річницю появи цієї непересічної особистості у нашому світі.

Витоки

Вадим Олександрович Топачевський народився 16 липня 1930 року в Черкасах у родині вчених-біологів. Його батько Олександр Вікторович Топачевський — видатний вчений, гідробіолог, академік АН УРСР — у 1935–1959 роках працював викладачем Київського університету, був деканом біологічного факультету. З 1959 року до останніх днів свого життя (1975) Олександр Вікторович працював в Інституті гідробіології АН УРСР, зокрема у 1959–1973 роках на посаді директора (Масюк 2008). Мати — Марія Флоріанівна Макаревич — відомий ботанік, доктор біологічних наук, професор — працювала в Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (Вассер *et al.* 1990).

Дитинство Вадима Олександровича проходило в колі біологів й аматорів природи, що й визначило його подальшу долю.

Інтерес до науки і високих знань не прийшов звідкілясь — Вадим Олександрович представляв родинне дерево Грушевських — Оппокових, в якому було чимало науковців (Панькова 2009). Його стиль життя завжди був активним — і спорт, і експедиції, і риболовля — при кожній можливості він був в русі й на природі (рис. 2).

По закінченню школи він навчається на біологічному факультеті Київського держуніверситету, а в 1953 році вступає до аспірантури Інституту зоології АН УРСР до відомого зоолога, палеонтолога, академіка АН УРСР І. Г. Підоплічка. За час навчання в аспірантурі Вадим Олександрович провів цикл досліджень, присвячених детальному аналізу хребетних пліоцену і квартеру долин нижнього Дніпра і р. Молочної, результатом чого стала підготовлена ним кандидатська дисертація, яку він успішно захистив у 1957 році (Емельянов *et al.* 2005).

Відтоді та до кінця свого життя Вадим Олександрович приділяв величезну увагу збору палеозоологічних матеріалів на всій території України, а також у суміжних регіонах, особисто брав участь у численних експедиціях, проведенні польових робіт (рис. 3), камеральній обробці викопного матеріалу. Звісно, вкрай важливим аспектом і вимогою до себе й інших було те, що всі зібрані матеріали мають бути розібрані й опрацьовані, а найважливіші з них доведені до описів у наукових публікаціях, а лише потому мають бути початі нові збори.

Надалі розпочався період самостійного наукового пошуку і неперервних наукових злетів.

У 1962 р. виходить в світ його перша монографія, присвячена викопним хохулевим (родина *Desmanidae*) з неогенових і антропогенових відкладів Східної Європи (тоді можна було писати тільки як «Європейська частина СРСР»).

Праці молодого науковця досить швидко набувають популярності як у ближніх, так і віддалених, зокрема й за межами СРСР, наукових колах. Вадим Олександрович стає одним із провідних палеотеріологів колишнього СРСР. У 1969 році у головному на той час видавництві «Наука» в серії «Фауна СССР» було опубліковано фундаментальне монографічне зведення вченого, присвячене родині сліпакових (*Spalacidae*), при тому одночасно детальному аналізу сучасних і вимерлих форм в усьому їхньому різноманітті. Книга стала одним з найбільш цитованих видань, підготовлених дослідником (Топачевський 1969). За два роки за цю працю йому було присуджено науковий ступінь доктора біологічних наук. Згодом монографія була видана англійською мовою Смітсонівським інститутом (Topachevskii 1976)¹.



Рис. 1. Вадим Топачевський. Фото близько 1985 року, з архіву ННПМ.

Fig. 1. Vadym Topachevsky. Photo ca. 1985, archive of NMNH.

¹ В Інтернеті є також інформація про перевидання 2015 р. (In AGRIS since: 2015; Publisher: New Delhi (India) Amerind Pub.; All titles: "Fauna of the USSR: mammals. Mole rats, *Spalacidae*" <https://bit.ly/3hWT7Mh>).

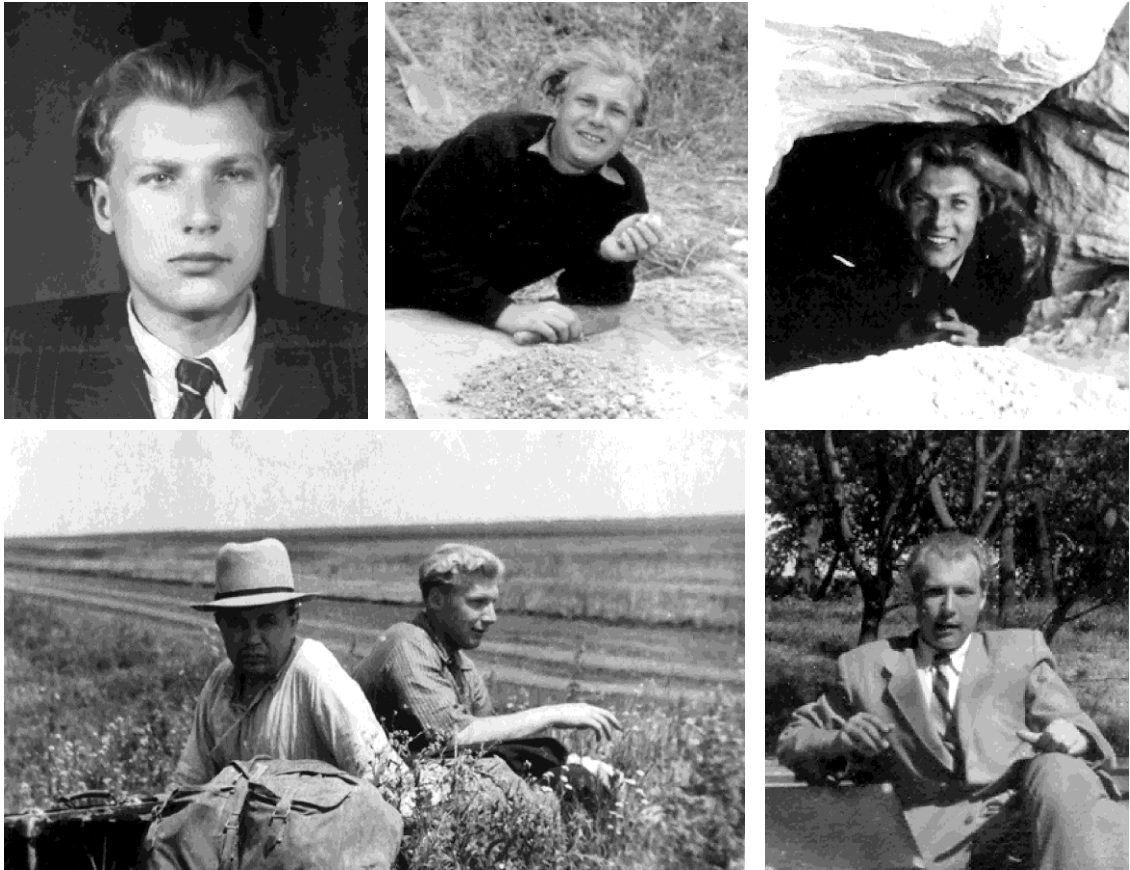


Рис. 2. Вадим Топачевський в часи його аспірантури та в наступні роки (зліва внизу — разом зі своїм керівником І. Г. Підоплічком). Фотографії з архіву Юрія Семенова (ННПМ НАН України).

Fig. 2. Vadym Topachevsky during his postgraduate studies and further years (lower left — together with his supervisor Ivan Pidoplichko). Photos from Yurii Semenov's archive (NMNH of NAS of Ukraine).

Розквіт та роль провідного зоолога

У 1973 році Вадима Олександровича Топачевського призначили завідувачем відділу палеозоології хребетних та директором Інституту зоології АН УРСР. До відділу в 1976 році було приєднано Палеонтологічний музей — це сталося після смерті академіка АН УРСР І. Г. Підоплічка (20.06.1975), який керував Палеонтологічним музеєм. Ця подвійність назви на довгі роки зберігалася як офіційна назва підрозділу — «Відділ палеозоології хребетних та Палеонтологічний музей». 20 років потому (у 1996 р.) зазначений підрозділ увійшов до складу Національного науково-природничого музею (ННПМ) НАН України. Це сталося завдяки подальшій реалізації ідеї створення Національного природничого музею, який до того був не науковою установою, а лише об'єднаною виставковою частиною кількох «музейних відділів» трьох природничих інститутів — геологічних наук, ботаніки та зоології².

Цим підрозділом Вадим Олександрович Топачевський керував до останніх днів свого життя. Варто відзначити, що саме цей період розвитку відділу відзначився низкою капітальних монографій, і по суті жодний інший зоологічний підрозділ академічних установ не мав таких потужних здобутків і такого визнання (Загороднюк 2015). Більшість монографій відділу вийшли за редакцією Вадима Олександровича у видавництві «Наукова думка».

² Також до цього комплексу від 1967 року належав і археологічний музей (материнська організація — Інститут археології НАН України), експозиція якого у своїй природничій частині значною мірою повторює експозиційні приваби двох вище розташованих відділів ННПМ — геологічного і палеонтологічного відділів.



Рис. 3. Вадим Топачевський з частиною своєї команди в експедиції (на лівій світлині в ряду — В. Топачевський, Л. Рековець, А. Пашков, М. Рymar, водій); Одеська обл., початок 1980-х років.

Fig. 3. Vadym Topachevsky with a part of his team during expedition (on the left photo in the row — V. Topachevsky, L. Rekovets, A. Pashkov, M. Rymar, driver); Odesa Oblast, the early 1980s.

Перебуваючи тривалий час (14 років) на посаді директора Інституту зоології АН УРСР (1973–1987 роки), Вадим Олександрович зробив значний внесок в розвиток зоологічних досліджень в цілому як вмілий організатор. Йому довелося бути не лише директором академічного інституту, але й головою спецради із захисту кандидатських і докторських дисертацій зі спеціальності «зоологія» та головним редактором журналу «Вестник зоологии»; останній доволі швидко став одним із центральних для колишнього СРСР видань зоологічного профілю. Окрім того, саме за його керівництва зоологічними дослідженнями в Україні було створено низку республіканських відділень всесоюзних наукових товариств, зокрема й Українського відділення Всесоюзного теріологічного товариства АН СРСР. Останнє було започатковано 2 березня 1982 року (Рогатко 1982) і за неповних 10 років (1991) стало Українським теріологічним товариством НАН України.

Як керівник зоологічного інституту, Вадим Олександрович багато уваги приділяв розвитку нових напрямків досліджень в галузі зоології та суміжних з нею наук, розвитку експедиційних досліджень та кадрового потенціалу, налагодження співпраці з науковими установами інших республік та країн. Це не порожні слова, і всі зоологи пам'ятають по суті безмежні можливості для планування численних тривалих і дальніх експедицій по Україні, Кавказу, Середній Азії, Далекому сходу тощо. В подібних експедиціях брали участь і автори цього нарису. За ті роки інститут значно зміцнив свої позиції і став одним з провідних зоологічних центрів СРСР. Задля підвищення престижу зоологічних досліджень за ініціативою В. О. Топачевського керованому ним Інституту зоології АН УРСР у 1981 році присвоєно ім'я І. І. Шмальгаузена³, а з 1993 року Президією НАН України засновано премію імені І. І. Шмальгаузена (до того успіхи зоологів відзначали премією імені Д. К. Заболотного).

Наукові доробки

Окрім вже зазначених доробків в циклі дисертаційних досліджень науковця ним проведено широкий спектр досліджень інших груп тварин. Цей спектр визначали як наукові інтереси дослідника та виявлені ним і його групою унікальні місцезнаходження викопної фауни, так і відповідні розділи наукових тем, які успішно реалізовував керований ним відділ (рис. 4). Цим відділом В. Топачевський керував упродовж майже 37 років (1973–2009).

Як результат в палеомузеї сформувалася потужна наукова школа палеотеріологів, як учнів, так і соратників науковця — Н. Білан, А. Брюзгіна, О. Короткевич, Н. Корнієць, Т. Крахмальна, В. Несін, А. Пашков, Л. Рековець, В. Свистун, Ю. Семенов, О. Скорик та ін.

³ Іван Іванович Шмальгаузен у 1930-х роках був директором Зоолого-біологічного інституту ВУАН, з якого надалі сформувалися інститути мікробіології, гідробіології, ННПМ, захисту рослин, зоології тощо. Останній став самостійною установою 1939 року, коли Шмальгаузен вже третій рік працював у Москві.



Рис. 4. Вадим Топачевський зі співробітниками відділу; поруч з ним — В. І. Свистун та О. Л. Короткевич — головні творці палеонтологічної експозиції ННПМ. Фото біля динотерія — одного з найбільших викопних наземних ссавців.

Fig. 4. Vadym Topachevsky with the staff of the department; along with him there are V. I. Svystun and O. L. Korotkevych, the main creators of the palaeontological exhibition of NMNH. The photo was taken near *Deinotherium*, one of the largest fossil terrestrial mammals.

За його редакцією або спільно з ним цією командою підготовлено низку монографій (докладніше див.: Ковальчук 2013; Загороднюк 2015), які є бажаним наповненням бібліотеки будь-якої дослідницької групи палеозоологів. Сав Вадим Олександрович був автором або співавтором 8 монографічних зведень, всі палеофауністичного напрямку, пов'язані з вивченням неогенових і ранньо-антропогенових мікротеріофаун півдня Східної Європи. Всі ці праці є одними з найцитованіших серед доробків українських палеозоологів.

Наукові дослідження Вадима Олександровича Топачевського присвячені таким фундаментальним розділам зоології, як систематика, філогенетика, історична фауністика, еволюційна морфологія та зоогеографія. Багато уваги вчений приділяв питанням біостратиграфії та палеогеографії. Велике значення для теріологів і зоології має, окрім уже згадуваних монографічних зведень по сліпакових і хохулевих, фундаментальна монографія «Неогенові і плейстоценові хом'якоподібні півдня Східної Європи» (Топачевський & Скорик 1992).

У «трійку» найцитованіших монографій, окрім згаданої фауни сліпакових, входять «Гризуни таманського фауністичного комплексу Криму» (Топачевський 1973) та «Комахоїдні та гризуни ногайської пізньопліоценової фауни» (Топачевський 1965).

У своїх працях дослідник розробляв філогенію родин, вирішував складні питання таксономії та паратаксономії, зокрема стосовно до вимерлих і сучасних представників, а на основі докладних ревізій обґрунтував виділення нових підродин, триб і родів. Значним є внесок вченого у вивчення конкретних філогенезів і природних систем таких великих за об'ємом і складних в систематичному відношенні груп гризунів, як тушканові і щурові (полівкові), а також гіпотеза про зв'язок арвіколід з трибою *Baranomiini* (а не з *Ischyromyini*) підтримана більшістю дослідників. Це обґрунтовано спільно з його учнем Валентином Несіним (Несин & Топачевський 1991) і розвинуто в низці інших праць.

На основі таких ревізій оригінальних матеріалів В. О. Топачевським одноосібно та у співавторстві з близькими колегами й учнями встановлено низку нових для науки таксонів вимерлих ссавців, в їх числі: одна підродина, дві триби, 14 родів і 68 нових видів з рядів комахоїдних, зайцеподібних та гризунів (Емельянов & Крахмальная 2010).

Серед визначних розробок дослідника першорядне значення колеги-палеонтологи виокремлюють працю зі створення комплексно-асоціаційної схеми⁴ розвитку угруповань, яка пояснює зміни фауни дрібних ссавців пізнього пліоцену, еоплейстоцену і плейстоцену Північного Причорномор'я (Топачевський *et al.* 1998) — одного з важливих полігонів розвитку фауни і вивчення такого розвитку, увагу якому дослідник приділяв і раніше (Топачевський & Скорик 1977; Топачевський & Несин 1989).

Під керівництвом Вадима Олександровича і за його безпосередньої участі була розроблена та обґрунтована (матеріалами про дрібних ссавців) біозональна стратиграфічна схема пізнього міоцену і пліоцену Східного Паратетису в її історико-фауністичних, біостратиграфічних і палеогеографічних аспектах (Топачевський *et al.* 1998). Цим самим були закладені основи детальної (на рівні асоціацій), регіональної (для України) біостратиграфії пізнього неогену та антропогену та зроблено вагомий внесок у справу розв'язання завжди актуальної проблематики кореляції морських та континентальних відкладів, а також регіональних кореляцій.

Результати цих досліджень дозволили з'ясувати особливості палеогеографічних подій за останні 11–12 млн. років (Топачевський *et al.* 1987, 2000), що закладає фундамент для виявлення тенденцій розвитку сучасних теріофаун важливого та значного природно-історичного регіону, яким є Східний Паратетис. Не обминули увагу науковця й екологічні аспекти формування різноманіття угруповань дрібних ссавців за сукцесій перигляціальних біоценозів у пізньому плейстоцені в Східній Європі (Топачевський *et al.* 2000; Rekovets *et al.* 2001).

Загалом В. О. Топачевський є автором та співавтором близько 150 наукових праць. Визнання було не лише від колег. Як один із засновників мікропалеотеріології в Україні і загалом в колишньому СРСР Вадим Олександрович Топачевський був обраний у 1978 році членом-кореспондентом АН УРСР.

Музейний світ

Фактично все своє життя Вадим Олександрович працював у музеї. Попри різні статуси музею і свої власні статуси його робоче місце було одним і тим самим. Автори добре пам'ятають «пари» Вадима Олександровича на спецкурсах з зоології — лекції і практичні з палеонтології та еволюції хребетних на базі Палеонтологічного музею ННПМ. З 1982 року він був професором Київського університету (того ж року отримав і відповідне звання). Базовою установою Українського теріологічного товариства НАН України (УТТ), про яке вже йшлося, і дотепер є Національний науково-природничий музей НАН України.

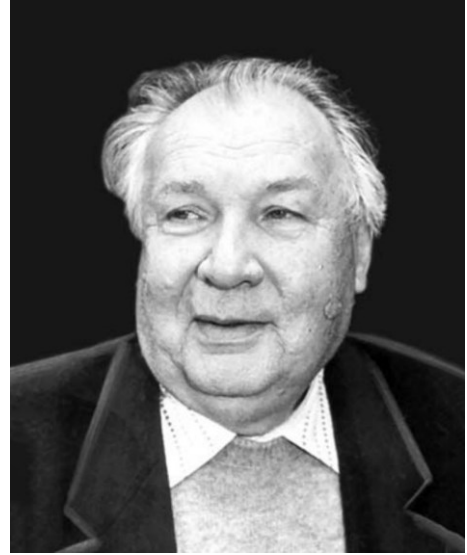
При музеї у нього були й всі його учні і аспіранти. Підготовці кадрів і вихованню наукової зміни від завжди приділяв значну увагу. Під його керівництвом захищено 11 кандидатських та 2 докторські дисертації. Його аспірантами і здобувачами були палеозоологи не тільки України, а й Росії, Казахстану, Молдови.

Вже в незалежній Україні, 1992 року, а по суті на 10-річчя створення УТТ (його створено 2.03.1982), яке всі ці роки очолював Вадим Олександрович, його обрано дійсним членом (академіком) НАН України. Це було визнання і його видатних наукових досягнень в галузі зоології, і вагомого внеску в діяльність Теріологічного товариства, і в розвиток природничої музеології — як ключової засади музеєфікації колекцій та поширення знань про сучасні та минулі стани біоти (саме в ті роки розпочалися активні дії з виокремлення в самостійну наукову інституцію ННПМ, що остаточно завершилися у 2008 році).

⁴ Ця складна назва розробки пов'язана з ідеєю поєднання в одну схему різноманітних фауністичних комплексів та асоціацій. Доробок палеозоологів був високо значимим ще й тому, що загалом він мав би бути зроблений геологами за участі палеозоологів, проте ця місія випала саме команді В. О. Топачевського.

Рис. 5. Одне з пізніх фото дослідника: таким його пам'ятають всі колеги, хто співпрацював з ним в останній творчий період дослідника, на межі XX–XXI століть, вже після переходу колективу Палеомузею до штату ННПМ у 1998 році.

Fig. 4. One of the researcher's late photos: this is how he is remembered by all colleagues who collaborated with him in the last creative period of the researcher, at the turn of the XX–XXI centuries, after the transfer of the Paleontological Museum to the NMNH in 1998.



Неоціненний внесок В. О. Топачевського у розвиток Палеонтологічного музею ННПМ НАН України, в розробку його експозиції, створення і поповнення фондів колекцій.

Сам Вадим Олександрович хоча, можливо, і був дещо віддаленим від справ формування експозицій, завжди вмів делегувати своїм підлеглим такі задачі й ідеї. У складі відділу були співробітники, які безпосередньо займалися експозиційною частиною музею. Серед них — Олена Леонідівна Короткевич та Володимир Ілліч Свистун (див. рис. 4, поруч з В.О.).

Вадим Олександрович був «запеклим» польовим дослідником, який під час численних експедицій обійшов та об'їздив всю Україну і чимало цікавих для палеонтолога прилеглих територій, де він відкрив і звідки описав багато нових місцезнаходжень викопних хребетних. Ці збори, акуратно впорядковані в скрині, шухляди та коробки з під цигарок (всі знають цю особливість колекції), поповнили музейні фондові колекції. На цій основі дослідник та його учні вивчили й описали численні геологічні розрізи та унікальні фауністичні комплекси. Цінність колекції визначалася і її обсяжністю, і системним характером, і важливим для великих зібрань ефектом формування вибірок представників рідкісних видів, родів та родин. Вадим Олександрович розумів, що палеонтологічні матеріали, які експонуються в музеї і зберігаються в його колекціях, є безцінним національним надбанням, яке необхідно примножувати і зберегти для майбутніх поколінь дослідників.

За вагомі наукові досягнення вченого та його внесок у розвиток музеєзнавства рішенням Бюро Відділення загальної біології НАН України від 14 лютого 2005 року «Палеонтологічний музей», що тепер є палеонтологічною експозицією ННПМ, був названий ім'ям В. О. Топачевського (Крахмальна *et al.* 2005).

Визнання, чесноти, захоплення

Як визнаний організатор науки Вадим Олександрович Топачевський понад 20 років був заступником академіка-секретаря Відділення загальної біології Академії наук України, беззмінним головою (президентом) Українського теріологічного товариства, членом численних наукових рад, експертних комісій, редколегій наукових журналів, а серед них — і головним редактором видання Теріологічного товариства «Праці Теріологічної школи» (1998–2002), нині відомого як *Theriologia Ukrainica*.

Наукова, науково-організаційна та громадська діяльність вченого отримали повселюдне визнання. Він був нагороджений орденом «Знак Пошани» (1980), багатьма медалями, удостоєний почесного звання «Заслужений діяч науки і техніки України» (1991), а також звання лауреата премії ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (1994).

Академік В. О. Топачевський був людиною всебічно ерудованою, часто цитував Ярослава Гашека, Івана Тургенєва, Тараса Шевченка, Марка Твена. Він захоплювався колекціонуванням марок і риболовлю. Власне, ці два його захоплення й рятували від напруг, особливо коли він став заступником академіка-секретаря та його могли «виловлювати» у будь-який позаурочний час: на щастя, мобільного зв'язку тоді не було, а як справжній рибалка він тримав в таємниці рибні місця (тепер нам відомо, що це була переважно Віта Поштова — озера поблизу Києва). Будучи в молодості хорошим спортсменом, до останніх днів свого життя цікавився спортом; не раз у спогадах згадував свої спортивні пригоди.

Вадим Олександрович був уважною і доброю людиною. Попри величезну зайнятість, він знаходив час для вирішення людських, зокрема й побутових проблем своїх співробітників. Незабутнім став його вчинок під час чорнобильських подій — він відпустив усіх батьків (або бабусь й дідусів) з малими дітьми у неофіційні відпустки, а хто міг, але не мав коштів для перебування на курортах чи в готелях, поїхав з малечою в експедиції з можливістю проживання на кордонах заповідників. І потім не раз говорив нам, що до споконвіку буде пишати-ся отриманою тоді за це доганою.

Його допомога й поради колегам і співробітникам при підготовці ними дисертацій і наукових публікацій, наукове редагування і рецензування монографій і збірників наукових праць, пристрасне і одночасно доброзичливе опонування докторських і кандидатських дисертацій пам'ятатиме не одне покоління зоологів і палеонтологів.

Згадуючи про Вадима Олександровича Топачевського в рік його 90-річного ювілею — красивої і світлої людини, видатного вченого, яскравого і дотепного співрозмовника, — ми віримо, що все, що він зробив у науці, на довгі роки залишиться фундаментом розвитку природничих знань. Його праця є плідною, його внесок є значимим, його життя є прикладом неперервного і натхненного наукового пошуку.

В огляді родинного дерева Топачевських (Панькова 2009: 14) є фрагмент з подяками Вадима Олександровича своїм вчителям і наставникам: *«академіку І. Г. Підоплічку, який навчав мене на шлях пізнання палеонтології. Я дуже вдячний проф. О. Б. Кістяківському за те, що він закріпив у мені основні знання щодо тваринного світу. І найбільше я зобов'язаний своєму батькові О. В. Топачевському, який навчав мене любити природу і намагатися пізнати її»*. Ми дякуємо Вадиму Олександровичу за щасливі й плідні дні співпраці з ним, як з наставником, співавтором та редактором, так і керівником наукового товариства.

Подяка

Щиро дякуємо колегам-палеонтологам за важливі коментарі, уточнення та зауваження до проекту цієї статті, зокрема проф. Л. І. Рековцю, а також О. М. Ковальчуку, Т. В. Крахмальній, В. А. Несіну, Ю. О. Семенову. Дякуємо В. Пархоменку за допомогу в редагуванні окремих фотографічних зображень.

Література

- Вассер, С. П., І. Л. Навроцька, С. Я. Кондратюк. 1990. Внесок Марії Флоріанівни Макаревич у розвиток ліхенології. *Український ботанічний журнал*, **47** (1): 103–105.
- Емельянов, И. Г., В. И. Монченко, Т. В. Крахмальная. 2005. Памяти Вадима Александровича Топачевского. *Вестник зоологии*, **39** (2): 91–92.
- Емельянов, И. Г., Т. В. Крахмальная. 2010. Вадим Александрович Топачевский (16.07.1930–09.11.2004): к 80-летию со дня рождения. *Вестник зоологии*, **44** (5): 477–478.
- Загороднюк, І. 2015. Видання Українського теріологічного товариства та розвиток часопису «Праці Теріологічної школи». *Праці Теріологічної школи*, **13**: 114–142.
- Ковальчук, О. М. (упорядн.). 2013. *Викопні хребетні України: бібліографічний показник (1829–2012)*. НАН України, Національний науково-природничий музей. Університетська книга, Суми, 1–232. ISBN 978-966-680-678-2.
- Крахмальная, Т. В., О. А. Михалевич, Ю. А. Семенов. 2005. *Вадим Александрович Топачевский*. Наукова думка, Київ, 1–80. ISBN 966-00-0457-5. (Серія: Библиография ученых Украины).
- Масюк, Н. П. 2008. Наукова школа академіка Олександра Вікторовича Топачевського. *Український ботанічний журнал*, **65** (2): 289–305.
- Несин, В. А., В. А. Топачевский. 1991. Древние этапы эволюции полевок (Rodentia, Microtinae). *Вестник зоологии*, № 6: 41–46.
- Панькова, С. 2009. З родинного древа з родинного древа Грушевських — Оппокових. *Світосгляд*, № 3: 12–15.
- Рогатко, И. В. 1982. Об организации Украинского отделения Всесоюзного териологического общества. *Вестник зоологии*, № 4: 85.
- Топачевский, В. А. 1965. *Насекомоядные и грызуны нагайской позднеплиоценовой фауны*. Наукова думка, Київ, 1–164.

- Топачевский, В. А. 1969. *Слепышовые (Spalacidae)*. Наука, Ленинград, 1–248. (Серия: Фауна СССР. Том 3. Млекопитающие. Вып. 3).
- Топачевский, В. А., А. Ф. Скорик. 1977. *Грызуны раннетаманской фауны Тилигульского разреза*. Наукова думка, Киев, 1–252.
- Топачевский, В. А. 1973. *Грызуны таманского фаунистического комплекса Крыма*. Наукова думка, Киев, 1–235.
- Топачевский, В. А., А. Ф. Скорик, Л. И. Рековец. 1987. *Грызуны верхнеэоценовых и раннеантропоценовых отложений Хаджибейского лимана*. Наукова думка, Киев, 1–205.
- Топачевский, В. А., В. А. Несин. 1989. *Грызуны молдавского и ханровского фаунистических комплексов котловинского разреза*. Наукова думка, Киев, 1–134.
- Топачевский, В. А., А. Ф. Скорик. 1992. *Неогеновые и плейстоценовые низшие хомякообразные юга Восточной Европы*. Наукова думка, Киев, 1–242.
- Топачевский, В. А., В. А. Несин, И. В. Топачевский. 1998. Биозональная микротериологическая схема (стратиграфическое распределение мелких млекопитающих — Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) неогена северной части Восточного Паратетиса. *Вестник зоологии*, **32** (1–2): 76–87.
- Топачевский, В. А., В. А. Несин, А. Л. Чепалыга, И. В. Топачевский. 2000. Биостратиграфическое распределение местонахождений остатков млекопитающих (Mammalia) в мэотисе и верхнем сармате новоэлизаветовского разреза. *Доповіді НАН України*, No. 11: 213–218.
- Топачевский, В. А., И. Г. Емельянов, Л. И. Рековец, Т. В. Крахмальна. 2000. Экологические аспекты формирования разнообразия сообществ мелких млекопитающих позднего плейстоцена Украины. *Екологія та ноосферологія*, **9** (1–2): 25–34.
- Emelyanov, I. G., V. I. Monchenko, T. V. Krakhmalnaya. 2005. In memoriam of Vadym Topachevskiy. *Vestnik zoologii*, **39** (2): 91–92. (In Russian)
- Emelyanov, I. G., T. V. Krakhmalnaya. 2010. Vadym Aleksandrovych Topachevskiy (16.07.1930–09.11.2004). *Vestnik zoologii*, **44** (5): 477–478. (In Russian)
- Kovalchuk, O. M. (comp.). 2013. *Fossil Vertebrates of Ukraine: Bibliographical Index (1829–2012)*. Universytetska Knyga, Sumy, 1–232. (In Ukrainian)
- Krakhmalnaya, T. V., O. A. Mykhalevich, Yu. A. Semenov. 2005. *Vadym Oleksandrovych Topachevsky*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–80. ISBN 966-00-0457-5. (Series: Biobibliography of Ukrainian Scientists). (In Russian)
- Masiuk, N. P. 2008. Scientific school of academician Olexander Viktorovych Topachevsky. *Ukrainian Botanical Journal*, **65** (2): 289–305. (In Ukrainian)
- Nesin, V. A., V. A. Topachevsky. 1991. Ancient stages of evolution in voles (Rodentia, Microtinae). *Vestnik zoologii*, No. 6: 41–46. (In Russian)
- Pankova, S. 2009. From the family tree from the family tree of the Hrushevsky's and Oppokov's. *Svitohliad*, № 3: 12–15. (In Ukrainian) <https://bit.ly/317T7Cs>
- Rekovets, L., V. Topachevsky, I. Emelyanov, T. Krakhmalnaya. 2001. Taxonomic richness and diversity of small mammals of the Late Pleistocene of the South of Eastern Europe. *Natur- und Kulturlandschaft*, **4**: 50–55.
- Rogatko, I. V. 1982. Establishment of the Ukrainian Branch of the All-Union Theriological Society. *Vestnik zoologii*, No. 4: 85. (In Russian)
- Topachevsky, V. A. 1965. *Insectivores and Rodents of the Nogaik Late Pliocene Fauna*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–164. (In Russian)
- Topachevsky, V. A. 1969. *Mole Rats (Spalacidae)*. Nauka, Leningrad, 1–248. (Series: Fauna of USSR. Vol. 3. Mammals. Is. 3). (In Russian)
- Topachevsky, V. A., A. F. Skorik. 1977. *Rodents of the Early Tamanian Fauna of the Tiligul Section*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–252. (In Russian)
- Topachevsky, V. A. 1973. *Rodents of the Taman Faunal Complex in Crimea*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–235. (In Russian)
- Topachevskii, V. A. 1976. *Fauna of the USSR: mammals. Mole rats, Spalacidae*. Smithsonian Institution, Washington, D.C. (USA) [translate from Russian edition of 1969] [CrossRef](#)
- Topachevsky, V. A., A. F. Skorik, L. I. Rekovets. 1987. *Rodents of the Upper Neogene and Early Anthropogene Deposits of Khadzhibei Estuary*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–205. (In Russian)
- Topachevsky, V. A., V. A. Nesin. 1989. *Rodents of the Moldavian and Khaprovian Faunistic Complexes of Kotlovyna Section*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–134. (In Russian)
- Topachevsky, V. A., A. F. Skorik. 1992. *Neogene and Pleistocene Lower Hamsters of South of the Eastern Europe*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–242. (In Russian)
- Topachevsky, V. A., V. A. Nesin, I. V. Topachevsky. 1998. Biozonal microtheriological scheme (stratigraphic distribution of small mammals — Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) of the Neogene of the northern part of the East Parathetis. *Vestnik Zoologii*, **32** (1–2): 76–87. (In Russian)
- Topachevsky, V. A., V. A. Nesin, A. L. Chepalyga, I. V. Topachevsky. 2000. Biostatigraphy of small mammal assemblages of Maeotian and upper Sarmatian age in Novoeelizavetovka section. *Dopovidi NAS of Ukraine*, No. 11: 213–217. (In Russian)
- Topachevsky, V. A., I. G. Emelyanov, L. I. Rekovets, T. V. Krakhmalnaya. 2000. Ecological aspects of the diversity formation of Small Mammals Communities in the Late Pleistocene of Ukraine. *Ecology and Noospherology*, **9** (1–2): 25–34. (In Russian)
- Wasser, S. P., I. L. Navrotska, S. Y. Kondratyuk. 1990. The contribution of Maria Florianovna Makarevych in the development of lichenology. *Ukrainian Botanical Journal*, **47** (1): 103–105. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2015. Publications of the Ukrainian Theriological Society and Development of the Proceedings of the Theriological School. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 114–142. (In Ukrainian) [CrossRef](#)

ЗООЛОГІЧНИЙ ЩОРІЧНИК «SELEVINIA»: ОГЛЯД

Анатолій Ф. Ковшарь

Інститут зоології Міністерства Освіти та Науки Республіки Казахстан (Алмати, Казахстан)

The zoological yearbook *Selevinia*: an overview. — A. F. Kovshar. — Since 1993, the first zoological journal *Selevinia* has been launched in Almaty. *Selevinia* publishes articles in various branches of zoology, including taxonomy, fauna, parasitology, and many others. The articles published in the journal contain information on the fauna of Kazakhstan and neighbouring countries. Articles on the fauna, as well as on ecology and animal behaviour predominate. In total, 963 scientific works (495 articles, 155 short reports, and 313 notes) were published in the first 20 volumes of the journal (1993–2013), including 132 theriological articles. A bibliographic review of theriological articles is given, in particular about the composition of fauna (3) and on several species of different systematic groups, e.g. rodents and bats (5), ungulates (5), and carnivorans (16). Among the latter, articles on representatives of the family Felidae predominate, such as on the Turkestan lynx (*Lynx lynx isabellinus*), the caracal (*Lynx caracal*), the African wildcat (*Felis lybica*), the snow leopard (*Uncia uncia*), and the leopard (*Panthera pardus*). All issues of the journal are freely available online. According to the interlibrary exchange, the journal reaches 63 libraries in 35 countries. Some articles are published in English, the rest having English summary that facilitates access by foreign readers to scientific articles published in the journal. *Selevinia* issues for 2012–2019 are posted electronically with full access to texts on several websites, including the websites of the Institute of Zoology of Kazakhstan, the Central Scientific Library of the Academy of Sciences of Kazakhstan, and the Kazakhstan Association for Biodiversity Conservation.

Key words: *Selevinia* Journal, scientific edition, Kazakhstan, history of zoological research.

Correspondence to: Anatoliy Kovshar; Institute of Zoology, Ministry of Education and Science, Republic of Kazakhstan, Al-Farabi St. 93, Almaty, 050060 Kazakhstan; e-mail: ibisbilkovshar@mail.ru; orcid: 0000-0003-1642-8143

Submitted: 17.02.2020. Revised: 22.05.2020. Accepted: 12.06.2020.

Загальна інформація

Перший в Казахстансько-Середньоазіатському регіоні науковий зоологічний журнал *Selevinia* видається з 1993 року в Алмати; з 2003 р. виходить як щорічник (рис. 1).

Журнал публікує статті про тваринний світ великого регіону, що включає прилеглі території Росії (Поволжя, Сибір, Алтай), Ірану, Пакистану, Західного Китаю, Монголії (рис. 2). У виданні друкують результати своїх досліджень не лише місцеві зоологи з країн Центральної Азії, а й фахівці з Росії, Китаю, Німеччини, Нідерландів, Ізраїлю, США та інших країн. Широком є також коло читачів, оскільки *Selevinia* за міжбібліотечним обміном надходить до 63 бібліотек 35 країн. Публікація частини статей англійською мовою та наявність англійських резюме у всіх статтях роблять щорічник доступним для англомовного читача. Історія створення і становлення видання викладена в ювілейному 21-му томі (Ковшарь 2014).

Тематика публікацій

Selevinia друкує статті з багатьох розділів зоології — систематика, морфологія, фауна, зоогеографія, паразитологія, практичні аспекти, а також щодо всіх груп тварин — ссавців, птахів, плазунів, земноводних, риб, комах, павуків, червоподібних, молюсків, найпростіших, як сучасних, так і вимерлих.

Крім наукових статей, коротких повідомлень і наукових заміток, *Selevinia* в розділах «Ювілей» та «Втрати науки» публікує біографічні відомості про вчених-зоологів, які присвятили своє життя вивченню тварин регіону. Близький до них за спрямованістю розділ «Історія зоології» висвітлює деякі подробиці історії зоології в нашому регіоні.

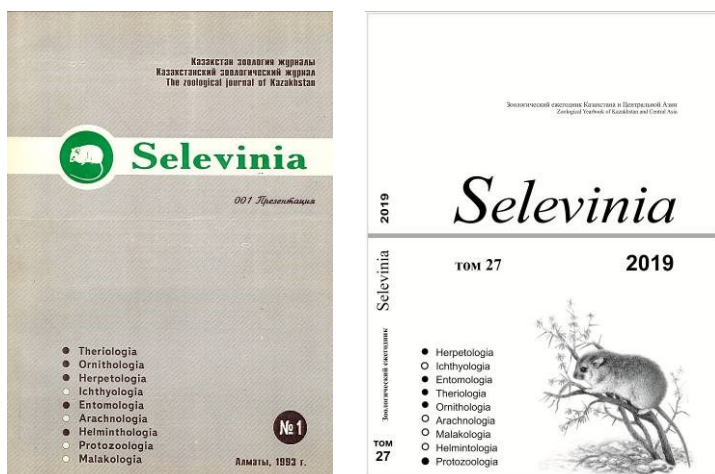


Рис. 1. Обложка первого (1993) і останнього (2019) випусків Selevinia. (том 27). Внизу — обложки випусків Selevinia за 2006–2009. Перший том мав надзаголовок «Казхстанський зоологічний журнал»; випуск 2019 р. — «Зоологічний журнал Казахстану та Центральної Азії».

Fig. 1. The cover of the first (1993) and the last (2019) issues of Selevinia. Below are the covers of issues of Selevinia for 2006–2009. The first volume was entitled "Kazakhstan Zoological Journal"; issue 2019 is entitled "Zoological Journal of Kazakhstan and Central Asia".

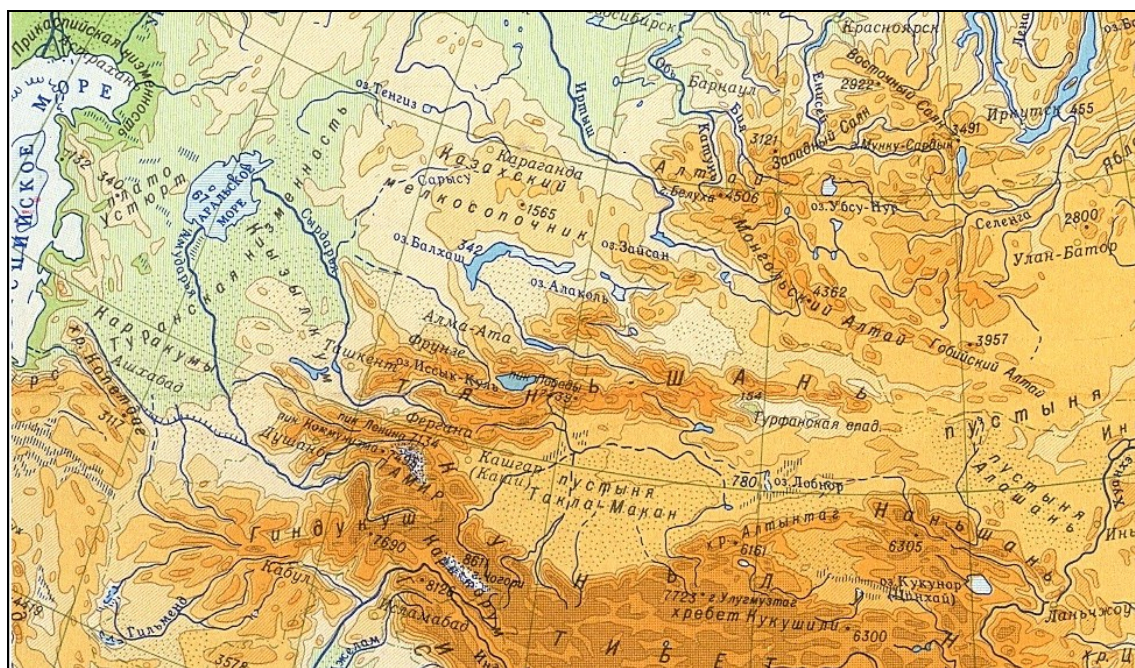
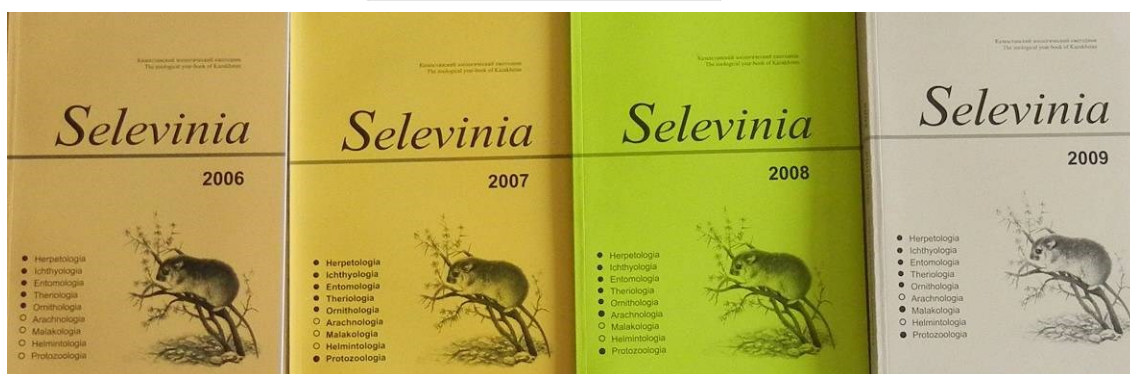


Рис. 2. Орієнтовні географічні межі району, який охоплюють зоологічні дослідження, представлені в публікаціях у журналі «Selevinia».

Fig. 2. The approximate geographical boundaries of the area covered by zoological research presented in publications in the journal Selevinia.

Розділ «Практичні аспекти» висвітлює різні прикладні аспекти зоології, зокрема й питання екологічного туризму; розділ «Зоологічні колекції» містить відомості про маловивчені або й невідомі дотепер зоологічні зібрання з цього регіону.

Розділ «Хроніка» дає читачам інформацію про нещодавні наукові та природоохоронні форуми, найбільш цікаві наукові експедиції та інші важливі події в науці.

Розділ «Нові книги» знайомить читача з новими науковими та науково-популярними виданнями в галузі зоології та охорони природи.

Статистики за напрямками

Серед 963 наукових праць (495 статей, 155 коротких повідомлень, 313 заміток), що вийшли у перших 20 томах Selevinia (1993–2013), переважали фауністичні роботи (180), а також праці, присвячені питанням екології та поведінки тварин (156). Удвічі менше опубліковано статей, присвячених питанням систематики та морфології тварин (83), хоча в цьому розділі чимало публікацій із описом нових видів комах, гельмінтів та інших безхребетних.

Майже дві третини (63 %) всіх наукових публікацій, включаючи короткі повідомлення і замітки, присвячено хребетним тваринам (686): птахам (413), ссавцям (132), земноводним і плазунам (76), риbam (65). Серед 231 публікації про безхребетних тварин безперечне лідерство належить ентомологічним працям (133), за ними йдуть роботи про планктон і бентос (50), про гельмінтів (17), найпростіших (16), павукоподібних (9), молюсків (6).

Теріологічні публікації

Про ссавців у Selevinia опубліковано чимало цікавих праць, серед них є й такі:

Публікації про склад фауни

Гризуни и зайцеобразные Алакольской котловины (Бурделов, 1995, № 1, с. 3–11); Вымершие млекопитающие и эоцен-олигоценевая граница в Зайсанской впадине, Казахстан (Лукас и др., 1999, с. 64–70); Материалы по фауне мелких млекопитающих степных районов Северного Прикаспия (Танитовский и др., 2016, с. 108–111).

Публікації про окремі види гризунів та кажанів

Опыт сравнительно-популяционного анализа многолетних данных по весеннему размножению большой песчанки в Балхаш-Алакольской впадине (Расин, 1995, № 3, с. 45–54); Материалы к характеристике размножения больших песчанок у северной границы ареала (Бурделов, Сабилаев, 1995, № 3, с. 57–60); Географическая изменчивость нетопыря-карлика *Pipistrellus pipistrellus* в Узбекистане (Бочкарёв и др., 1999, с. 53–56); Об отношениях сурков (*Marmota*) и преследующих их хищников (Колесников, Машкин, 2012, с. 186–188); Подвид *Mus musculus wagneri* Eversm., 1848: экология, поведение, филогенетика (Мальцев, Котенкова, 2013, с. 131–133).

Публікації про окремі види копитних

Питание и лесохозяйственное значение косули в Заилийском Алатау (Жириков, 2003, с. 200–207); Половое поведение джейранов (*Gazella subgutturosa* Guldenstaedt, 1780) в Казахстане (Бланк, 2008, с. 95–109); Экология кабарги (*Moschus moschiferus* L.) в Казахстане (Байдавлетов, 2009, с. 185–192); Сайгак на территории Арало-Каспийского водораздела (Плахов, 2009, с. 193–198); Социальное поведение кулана (*Equus hemionus*) и его родственников (Бланк, Yang Weikang, 2020, с. 93–96).

Публікації про окремі види хижих

Туркестанская рысь в Заилийском Алатау (Жириков, 1995, № 1, с. 43–48); Новые данные о распространении пятнистой, или степной кошки в Северном Прикаспии (Шевченко, 1999, с. 76–78); Экология и поведение снежного барса в Казахстане (Жириков, Байдавлетов, 2003, с. 184–199); Распространение и численность снежного барса в центральной части Заилийского Алатау (Джаныспаев, 2003, с. 208–212); О численности волка в Казахстане (Лобачёв, Бекенов, 2004, с. 150–156); Стратегия сохранения снежного барса в Казахстане (Логоинов, 2012, с. 7–29); Проблемы охраны снежного барса в Кыргызстане (Торопова, 2012, с. 30–31); О «Программе изучения и мониторинга ирбиса (снежного барса) Южной Сибири» (Рожнов, Поярков и др., 2012, с. 157–161); О состоянии некоторых группировок ирбиса в Кыргызстане (Лукаревский, Уметбеков, 2012, с. 162–166); Состояние группировок ирбиса *Uncia uncia* на охраняемых территориях северо-западной Монголии (Лукарев-

ский, Пуревсурен, 2012, с. 167–173); Каракал *Lynx caracal* в Туркменистане (Лукаревский, Ходжа-мурадов, 2012, с. 174–178); Market prices for the tissues and organs of snow leopards in China (MaMing, 2013, с. 118–122); Современное состояние популяции леопарда (*Panthera pardus*) в Северном Иране (Лукаревский, Аскеров, Агили, 2013, с. 123–130); Снежный барс в Заилийском Алатау (Грачёв и др., 2020, с. 71–79); Мониторинг бурого медведя (*Ursus arctos* L.) в Западном Алтае (Кантарбаев, 2020, с. 88–92); Факторы, определяющие состояние популяции волка в Туркменистане (Лукаревский, 2020, с. 97–104).

Selevinia в Интернет-мережі

Випуски Selevinia за 2012–2019 рр. є на сайтах Інституту зоології Казахстану (www.zool.kz: Видання..., 2020), Центральної наукової бібліотеки колишньої Академії наук Казахстану (ЦНБ «Гылым Ордасы» — www.library.kz) і Казахстанської асоціації збереження біорізноманіття (АСБК — www.acbk.kz: Selevinia..., 2020). Більш ранні випуски (до 2012 р.) поки ще не оцифровані.

При посиланні на публікації в Selevinia слід мати на увазі, що з 2000 р. рік публікації зазначається із зазначенням на обкладинці на один рік [тобто стаття, опублікована в випуску за 2015 р., описується як «Selevinia-2015, том 23. Алмати, 2016. С. xx–xx», оскільки том, що присвячений підсумкам певного року, звичайно виходить навесні наступного року.

Література

Ковшарь, А. Ф. 2014. Ежегоднику «Selevinia» — 20 лет. *Selevinia* 2013, 21: 7–9.
Selevinia... 2020. Казахстанский зоологический журнал "Selevinia". Вебсайт Казахстанская ассоциация сохранения

биоразнообразия. <https://bit.ly/2QaeXjF>
Издания.... 2020. Издания института. Журналы. Селевиния. Вебсайт Института зоологии Республики Казахстан. <https://www.acbk.kz/> <https://bit.ly/3gehNid>

References

Kovshar, A. F. 2014. "Selevinia" — 20 anniversary. *Selevinia* 2013, 21: 7–9. (In Russian)
Selevinia... 2020. Kazakhstan zoological journal "Selevinia". Website Kazakhstan Biodiversity Conservation Association.

Journal about Nature. <https://bit.ly/2QaeXjF>
Institute's publications. Journals. Selevinia. Website of the Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan. <https://www.acbk.kz/> <https://bit.ly/3gehNid>

Післямова (довідка редакції про автора)

Цей матеріал надіслано до редакції Анатолієм Федоровичем Ковшарем, головним редактором щорічника Selevinia. Важливо кілька слів сказати про цього нашого колегу, натхненного зоолога і редактора, завдяки ентузіазму якого й існує це видання «Selevinia». Анатолій Федорович народився 1937 року в Полтаві, школу закінчив у Решетилівці, Полтавської області. Одразу після закінчення школи у 1954 році вступив до Харківського університету, на біологічний факультет, який закінчив 1959 року з відзнакою, отримавши кваліфікацію біолога-зоолога. Захоплювався орнітологією здавна, ще від початку навчання на факультеті. В університеті займався орнітологічними дослідженнями під керівництвом Іллі Борисовича Волчанецького (1895–1980). По закінченні університету за власною ініціативою їде до заповідника Аксу-Джабагли (Казахстан), де працює спочатку старшим науковим співробітником, а потім заступником директора з наукової роботи. Кандидатську дисертацію («Птицы Таласского Алатау», 1966) готував під керівництвом Ігоря Олександровича Долгушина (1908–1966), яку захистив у 1967 р., докторську дисертацію («Репродуктивные циклы певчих птиц в субвысокогорье Тянь-Шаня») захистив у 1980 р. З 1967 року Анатолій Федорович працює в Інституті зоології МОН Республіки Казахстан, де очолював лабораторію охорони тварин (1980–1995), потім — лабораторію орнітології (1995–2007). Останні три роки (з 2017) — на пенсії, в цей час закінчив монографію «Птицы Тянь-Шаня» (2019. Т. 1–2, 1184 с.); редагує та видає щорічник «Selevinia».

РЕФЕРАТИ СТАТЕЙ

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 3–26

Близькі види гризунів надродини Muroidei у фауні України: таксономія, біогеографія, відмінності, екоморфологія. — І. Загороднюк. — Представлено підсумки ревізії таксономії, біогеографії, діагностики, мінливості та екоморфології політичних груп мишовидих гризунів, надродина Muroidei. Такими є п'ять колишніх «великих» видів: «лісові миші», «звичайні миші», водяні шурі, «чагарникові полівки» та «звичайні полівки». Кожна з груп представлена у фауні України та суміжних країн 2–3 видами. Двома найскладнішими для ревізії та моніторингу є «лісові миші» та «звичайні полівки», кожна група представлена трьома морфологічно вкрай подібними видами різного рівня родинності, з яких один, найбільш віддалений, є широко симпатричним з двома іншими, звичайно аловидами. Такими серед «лісових мишей» є *Sylvaemus uralensis* (= *microps*) проти пари *S. sylvaticus* + *S. witherbyi* (= *S. falzfeini*), а серед «звичайних полівок» — *Microtus levis* (= *rossiaemeridionalis*) проти пари *M. arvalis* + *M. obscurus*. Три інші пари видів представлені більш диференційованими (принаймні за ареалами та екологією, а в частині випадків і морфологією) і менш симпатричними видами. В групі звичайних мишей, *Mus "musculus"* (s. l.), маємо пару син- та екзантропних форм — *M. musculus* та *M. spicilegus* (= *M. sergii*), що звичайно не сходяться в природі, а тому й слабо диференційовані за морфологією; в групі «водяних шурів» маємо аловидову пару, представлену карпатсько-розточанським (по суті гірським, пов'язаним з луками) і рівнинним гідрофільним видами, *Arvicola scherman* та *A. amphibius* (= *A. terrestris*); в групі «чагарникових полівок» маємо симпатричну пару, в якій один з видів є обмежено поширеним в Карпатах (*Terricola tatricus*), а інший, будучи симпатричним з першим в Карпатах, формує й потужні популяції в рівнинних лісах, як в лісовій смузі, так і в зоні байрачних степів (*T. subterraneus*); через широку симпатрію одного з них з іншим в Карпатах морфологічна диференціація між ними є значною, проте загалом східнокарпатська форма *Terricola tatricus* є найменшою в ряду гірських форм *Terricola* (*multiplex*, *tatricus*, *zykovi*), що й було причиною тривалого невизнання її у фауні України. Для всіх видів представлено описи, що включають стандартні для цього циклу публікацій 5 розділів: загальні зауваги, таксономія (вкл. з номенклатурою), поширення (вкл. з біотопами), діагностика (вкл. з мінливістю), екоморфологія.

Ключові слова: гризуни, Muroidei, таксономія, поширення, диференціація, екоморфологія.

Адреса для зв'язку: Ігор Загороднюк; Національний науково-природничий музей, НАН України (Київ, Україна); e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 27–44

Мишоподібні гризуни та землерийки в Харківській області (Україна): видовий склад, поширення, стан популяцій. — О. Марковська, Г. Ткач. — Починаючи з 1957 року на території Харківської області зоологами Харківської санітарно-епідеміологічної станції ведеться щорічний моніторинг фауни дрібних ссавців. Для оцінки сучасного становища популяцій мишоподібних гризунів та мициць, було проаналізовано масив даних за період 2000–2018 рр. Протягом періоду відлову, досліджено фауну мікротамалій в 117 населених пунктах у 27 районах Харківської області. Обстежено різні типи дібров, суходільні та заплавні луки, прибережно-водна рослинність, ділянки степу, полезахисні насадження, сади, поля та скирти. Виявлено 4 види комахоїдних та 16 видів мишоподібних гризунів. До домінуючих та широко розповсюджених регіоном видів належать *Sylvaemus uralensis*, *Apodemus agrarius*, *Sorex araneus*, *Microtus levis*, *Myodes glareolus* та *Sylvaemus tauricus*. Частина видів менш розповсюджені і в деяких районах області досі не виявлені, як от *Sorex minutus*, *Sylvaemus sylvaticus*, *Crocidura suaveolens*, *Micromys minutus*, *Cricetulus migratorius*, *Microtus oeconomus*. До найменш розповсюджених видів з поодинокими зустрічами належать *Neomys fodiens*, *Mus spicilegus*, *Lagurus lagurus*, *Terricola subterraneus*, *Dryomys nitedula* та *Arvicola amphibius*. До аборигенних видів регіону належать 7 видів, до видів які збільшили свою чисельність та ареал — 7 видів, три види з'явилися на території регіону шляхом розселення з суміжних територій, ще 3 види зменшили чисельність та ареал. Для *Microtus oeconomus* характерна сучасна експансія ареалу з півночі. *Myodes glareolus*, в минулому столітті згадується на північ від нашого регіону, зараз вид розповсюджений по всій області та далі на південь. *Lagurus lagurus* є інвазивним видом, на території регіону дає періодичні спалахи чисельності, наразі майже не зустрічається.

Ключові слова: дрібні ссавці, оселища, домінування, ряснота видів.

Адреса для зв'язку: Оксана Марковська; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Харків, Україна); e-mail: ksenia.markovskaia@gmail.com; orcid: 0000-0002-2573-4524

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 45–53

Нові дані про генетичне різноманіття зубра європейського (*Bison bonasus*) в Білорусі. — К. В. Гомель, К. Сливинська, А. А. Волнистий, М. Е. Нікіфоров. — Представлено дані щодо оцінки генетичного різноманіття трьох субпопуляцій зубра європейського (*Bison bonasus*) в Білорусі — з Національного парку «Біловезька пуша», Національного парку «Прип'ятський» і з Осиповицького району (Могильовська область). Крім того, використано поодинокі проби з ДПУ «Березинський біосферний заповідник» та Гродненської області. Всього в роботу включено 30 проб м'язової тканини з колекції Генетичного банку дикої фауни ДНВО «НВЦ НАН Білорусі з біоресурсів» (Мінськ, Білорусь). В якості генетичних маркерів для оцінки генетичного різноманіття, генетичної структурованості, пошуку ознак різкого зниження чисельності розглянутих субпопуляцій зубра в минулому використано мікросателіти. Всього вибрано 11 мікросателітних маркерів, рекомендованих Продовольчою і сільськогосподарською організацією Об'єднаних Націй для дослідження великої рогатої худоби. Для субпопуляції зубра європейського з НП «Прип'ятський» були виявлені ознаки проходження через «пляшкове горло». Досліджені субпопуляції зубра характеризуються подібним низьким рівнем генетичної різноманітності за всіма аналізованими показниками (середнє число алелів на локус в популяції, алельна різноманітність, наявна та очікувана гетерозиготність). Очікувана гетерозиготність (He) для трьох розглянутих субпопуляцій зубра з НП «Біловезька пуша», НП «Прип'ятський» та Осиповицького району варіювала в межах від 0.37 до 0.39. Для досліджених вибірок (субпопуляцій) зубра європейського значення індексу фіксації мали негативні значення. Оцінка наявності генетичної структурованості між субпопуляціями зубра європейського з НП «Біловезька пуша», НП «Прип'ятський» і Осиповицького району за значеннями індексів F_{st} і D_{Jost} не показала ознак генетичної структурованості. Останній результат також підтверджується аналізом головних координат (PCoA). Незважаючи на вже досить довгу історію і видатні результати від зусиль із відновлення чисельності зубра європейського в Білорусі в даний час робота у напрямку генетичної паспортизації субпопуляцій цього виду потребує проведення більш масштабних і детальних досліджень для виявлення носіїв різних генетичних варіантів та забезпечення штучного потоку генів.

Ключеві слова: зубр європейський, *Bison bonasus*, субпопуляції, генетичне різноманіття, генетична структурованість, Білорусь.

Адреса для зв'язку: Костянтин В. Гомель; НПЦ НАН Білорусі з біоресурсів (Мінськ, Білорусь); e-mail: homelkv@gmail.com; orcid: 0000-0002-2396-1387

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 54–59

Мінливість краніометричних ознак у штучно створеній популяції *Cervus nippon* в Асканії-Новій. — В. О. Смаголь, В. М. Смаголь. — Проведено дослідження краніометричних показників дорослих оленів плямистих штучно ізолюваної асканійської субпопуляції, яка утворена в результаті завоювання тварин з приморської природної популяції. Встановлено, що середній показник мінливості (за одинадцятьма ознаками) черепів самців оленів плямистих становить $3,56 \pm 0,35$, самок — $3,89 \pm 0,33$; за всіма показниками, самці достовірно перевищують самок ($p < 0,01$). Проведений аналіз краніометричних ознак оленя плямистого методом головних компонент показав, що 92,3 % дисперсії описується першою головною компонентою (PC1). Найбільші, хоча й більш-менш рівномірні, показники факторного навантаження на PC1 мають ознаки довжини черепа (повна, конділобазальна та основна). Результати аналізу вказують на те, що міжстатеві відмінності у *C. nippon* за краніометричними ознаками виражені саме за загальними лінійними розмірами і пропорціями черепа. Кореляційна матриця взаємозв'язку краніологічних показників у дорослих оленів плямистих асканійської субпопуляції вказує на відносно слабку залежність між окремими промірами. Встановлено, що коефіцієнт кореляції у більшості пар ознак коливається: у самців — в межах від 0,02 до 0,96, у самок — від 0,01 до 0,97. Найбільші значення коефіцієнта кореляції як у самців, так і у самок відмічені для зв'язку конділобазальної довжини черепа з основною довжиною черепа (відповідно $r = 0,96$ та $r = 0,97$). Кореляції між краніальними індексами значно менші ніж між краніологічними показниками. Найвищий коефіцієнт кореляції як у самців так і самок припадає на зміни індексу мастоїдної ширини черепа в залежності від відносної найбільшої ширини черепа ($r = 0,72$). Черепи оленів плямистих асканійської субпопуляції (як самців так і самок) за кількісними ознаками достовірно перевищують аналогічні показники тварин природної популяції Примор'я.

Ключові слова: олень плямистий, субпопуляція, череп, краніометричні показники, штучна ізоляція, заповідник «Асканія-Нова».

Адреса для зв'язку: В. О. Смаголь; Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна); e-mail: smagol19750@ukr.net; orcid: 0000-0002-2354-4348

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 60–65

Зайці та кролі (Leporidae) в колекції Музею Шаріша в Бардейові (Словаччина). — А. Чонаді. — Відділ природознавства Музею Шаріша у Бардейові (Словаччина) створений 1956 року Тибором Вейсом. Колекція ссавців включає більше 5000 зразків 67 видів фауни Словаччини. В музеї представлено переважно фауну північно-східної Словаччини, що є проміжним регіоном між Східними та Західними Карпатами та прилягає до найпівнічнішої частини Панонського басейну. У статті подано відомості про зразків зайців і кролів, що зберігаються у колекції Музею Шаріша у Бардейові (Словаччина). Загалом, представлено дані по 27 зразкам зайця сірого (*Lepus europaeus*) з 12 місцезнаходжень у Словаччині (n = 19), з однієї точки із Чеської Сілезії (n = 1), а також із невідомих місцезнаходжень (n = 7). Зразки зібрано у 1958–1971 рр., переважна більшість — у 1965–1966 рр. (n = 19, 70.4 %). Серед них один зразок, що зібраний у с. Злате, має ознаки «альбінізму». Колекція також містить один череп зайця сірого з аномальними зубами. Також проаналізовано два черепи зайця білого (*Lepus timidus*), зібраних датським препаратом Н. Х. Густафсоном. Крім того, у колекції є зразки трьох кролів, зокрема два черепи кроля дикого (*Oryctolagus cuniculus*) та опудало і череп кроля домашнього (*Oryctolagus cuniculus* forma domestica). Колекція містить 20 зразків дорослих тварин (15 самців і 5 самок) з розмірами тіла, зазначеними в облікових картках. Теріологічні колекції Музею Шаріша у Бардейові представляють собою важливу наукову капсулу часу. Всі зразки, що зберігаються у цій та подібних колекціях, зокрема у локальних музеях, мають важливе значення можуть використовуватися у майбутньому екологами та природоохоронниками як важливі джерела даних. Необхідно зберегти такі колекції, комп'ютеризувати і оцифрувати їхні каталоги і те багатство інформації, що вони представляють. Наразі такі дані недоступні в електронному вигляді або онлайн. Таким чином, подібні колекції, зокрема й ті, що у Бардейові, повинні бути підтримувані протягом тривалого часу, для якого необхідно збільшити фінансування для їхнього фізичного і наукового збереження.

Ключові слова: зайці, кролі, фауністичні дані, Словаччина, природничі колекції.

Адреса для зв'язку: А. Чонаді; Пряшівський університет, Факультет гуманітарних і природничих наук (Пряшів, Словаччина); e-mail: alexander.canady@gmail.com; orcid: 0000-0003-1679-3562

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 66–89

Історична, етимологічна та біогеографічна розвідки щодо українських назв тварин роду *Spermophilus* (Mammalia). — І. Загороднюк, С. Харчук. — Представлено підсумки розвідки з просторово-часового поширення назв ссавців роду *Spermophilus*, з яких основною і наразі єдиною в українській науковій номенклатурі є «ховрах». Однак у фактично всіх суміжних слов'янських мовах (польська, білоруська, словацька, російська) вживаються назви «суслик», «суслик» та інші похідні варіанти від кореня *sus-. Сучасна українська вернакулярна назва роду *Spermophilus* — «ховрах» — є відмінною й унікальною в етимологічному відношенні порівняно з усіма іншими вернакулярними назвами *Spermophilus* у решті слов'янських мов. Давньою, а саме літописною, українською назвою цих звірів є «сусол», пізніше — «суслик» і «суслик». У XIX ст. засвідчено паралельний вжиток назв із виділених нами етимологічних груп «суслик» і «ховрах» (останні — здебільшого без початкових приголосних з/х). Вжиток назв у XIX ст. мав більш-менш чіткий географічний поділ: у Лівобережній Україні — «ховрах», у Правобережній Україні та Криму — «суслик». Надалі, як самі тварини майже зникли із заходу й півночі країни, так і зникли назви етимологічної групи «суслик». Також зникли кілька десятків видозмін сучасної назви «ховрах», зокрема поширена в XIX ст. назва «оврашок» і дуже поширена в першій половині XX ст. назва «ховрашок». Зроблено огляд різних гіпотез (зокрема й авторських) щодо походження назв груп «суслик» і «ховрах». Автори приймають первинною зменшувальну форму сучасної назви («ховрашок» з варіаціями). Регіоном формування назви тварини з початковим приголосним з/х мають бути визнані Черкащина та Полтавщина. Послідовний розгляд історії формування й поширення назв роду дозволяють вважати однозначною сформульовану в процесі цих розвідок гіпотезу про послідовні міграції самих видів і їхніх назв у просторі (назви закономірно йшли за видами). Це підтверджує раніше висловлені авторами ідеї про те, що кожна назва мала би формуватися як точково поширена, а лише надалі «ампліфікована» на значному ареалі внаслідок поширення або видів, або відповідної практики називництва.

Ключові слова: ховрах, степові гризуни, вернакулярні назви, зоологічна номенклатура, зооніміка.

Адреса для зв'язку: І. Загороднюк; Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна); e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 90–95

Найпівнічніші знахідки нічниці алкатосвої (*Myotis alcathoe*) у Польщі. — П. Кмечік, А. Кмечік, Й. Фурманкєвіч, Т. Постава, Г. Войташин, К. Антчак. — Нічниця Алкатоя *Myotis alcathoe* (von Helversen, Heller, 2001) — недавно описаний вид криптичного комплексу вусатих нічних, поширених симпатрично по всій Європі. Надає перевагу природним вологим широколистяним лісам із старими деревами та потічками. Більшість відомих місць трапляння цього виду приурочені до передгірних та гірських регіонів і практично невідомі з низинних ділянок. Вони походять переважно з печерних районів, де кажанів ловили під час осіннього роїння, тоді знахідки протягом інших сезонів є набагато рідшими. На сьогодні окремі місця існування виду у Польщі також відомі з рівнин поза гірських та височинних регіонів, що вказує на потенційно ширший ареал виду. Нічниць було здобуто павутинними сітками на Силезькій низовині протягом трьох послідовних років (2013–2015). Сітки поставлено у різних лісових біотопах на висоті від 100 до 260 метрів н.р.м. Кажанів первинно ідентифіковано за морфологічними ознаками, потім правильність ідентифікації підтверджено молекулярними методами. Здобуто двох самок і п'ять самців *Myotis alcathoe* з чотирьох нових місцезнаходжень рівнинної Польщі: Пшемкув, Глембовіце, Ходлево і Далковські Яри (Силезька низовина). Старі широколистяні дерева і маленькі ставки та/або водотоки були важливими елементами усіх цих місцезнаходжень. На сьогодні ці знахідки є найпівнічнішими реєстраціями виду в Центральній Європі. Попередні знахідки цього виду у Польщі розташовані на бл. 50 км південніше, проте переважні більшості реєстрацій відомі з передгір'я. Нові знахідки вказують на те, що вид ймовірно трапляється північніше, ніж раніше припускали, і лімітуючим фактором поширення є присутність старих дерев у вологих біотопах.

Ключові слова: нічниця алкатосєва, *Myotis alcathoe*, географічне поширення, рівнинна Польща.

Адреса для зв'язку: Павел Кмечик; Лісовий округ Мендзилесьє (Польща); e-mail: kmiecik_p@poczta.onet.pl

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 96–102

Знахідки вовчка сірого у сховищах печерного типу в регіоні Середнього Придністер'я. — О. Вікирчак, П. Площанський. — Регіону Середнього Придністер'я (лівобережжя і правобережжя Дністра від гирла р. Золота Липа на північному заході до гирла р. Збруч на південному сході) притаманна складна геологічна будова і відповідно багатство геоморфологічних форм: виходів вапняків, гіпсів та пісковиків, травертинових скель та форм карстового походження. Цим визначається багатство фауни видів троглофілів. У цьому повідомленні замітці наведено факти спостереження вовчка сірого у сховищах печерного типу як природних (карстові печери, порожнини у виходах вапняків альбського і сеноманського ярусів та травертинах), так і штучного походження (закинуті підвали, кам'яні підмурівки тощо). Перелічені об'єкти забезпечують потребу тварин у сховищах для денного відпочинку та розмноження. Вони розташовані, як правило, на важкодоступних для людини крутих схилах у каньйоноподібних річкових долин, де мінімізований рівень турбування звірів під час різних фаз їхньої добової активності та річного життєвого циклу. Важливим фактором існування популяцій досліджуваного виду є поєднання складних геоморфологічних об'єктів, що надають сховища, з багатою кормовою базою. Це визначається наявністю на лісовій та іншій деревно-чагарникової рослинності, у складі якої горіхоплідні види (ліщина, здичавілі дерева горіха грецького, бук) та ягідні і кісточкові види (дерен, калина звичайна, калина чорна, черешня, терен, барбарис). Наведені тут відомості зустрічі вовчка сірого (*Glis glis*) не є результатом цілеспрямованих досліджень. Вони нагромаджувались у процесі опису геоморфологічних об'єктів. Подальші дослідження із використанням спеціальних методик та відповідної приладної бази дали б змогу розширити наші уявлення про екологічні вимоги вовчка сірого до умов існування, що стало б науковим підґрунтям природоохоронного менеджменту цього виду. Проте і поточні дані, що стосуються 13 реєстрацій у 11 місцезнаходженнях, дають ясність у використанні вовчками підземель.

Ключові слова: вовчок сірий, підземні місцезнаходження, сховища, Придністер'я.

Адреса для зв'язку: О. Вікирчак; НПП «Дністровський каньйон» (м. Заліщики, Україна); e-mail: ol_vikirchak@ukr.net; orcid: 0000-0002-2683-9213

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 103–107

Перша знахідка рябої афаліни (*Tursiops truncatus*) у відкритих водах північного заходу Чорного моря. — О. Савенко. — Пієбальдизм — це один із трьох типів гіпопигментації тварин, коли деякі ділянки шкіри не мають пігментів. Аномально білі (рябі) китоподібні зустрічаються рідко, хоча такі випадки відомі для більш ніж 20 видів китоподібних, включаючи афаліну, яка в Чорному морі представлена ендемічним підвидом — чорноморською афаліною (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash-Nikiforov, 1940), що перебуває у стані загрози. В північно-західній частині Чорного моря основним середовищем перебування афалін є прибережні води, однак ці дельфіни трапляються і у відкритих водах. Для Чорного моря раніше було відомо 30 афалін з аномально білим забарвленням, що були розподілені нерівномірно — лише декілька особин в північно-західній частині Чорного моря. Спостереження за китоподібними виконували в українському секторі північно-західної частини Чорного моря, в квітні 2017 р., на борту експедиційного судна «Огюст Піккар». Усіх китоподібних фотографували, використовуючи для фотоідентифікації особин індивідуальні відмінності спинних плавців. 13 квітня 2017 року, на відстані 61 км на південь від Одеси (34 км від найближчого узбережжя), в одному районі було виявлено 4 групи афалін розміром до 4 особин. Глибина на місці спостережень становила близько 20 метрів. Від самого початку поведінкою дельфінів було живлення. Але дві групи змінили поведінку і супроводжували судно впродовж 18 хвилин в складі 5–6 осіб. Спільна група складалася з дорослих та однієї молодшої особини. Серед дорослих була одна ряба афаліна з білими плямами на спинному плавці, хвостовій частині тіла та хвостовому плавці. Рябого дельфіна було сфотографовано та ідентифіковано. Дослідження показало, що в північно-західній частині Чорного моря, рябі афаліни зустрічаються не лише в прибережних водах, а також у відкритих водах, однак частота випадків гіпопигментації в популяції невідома. Подальші інтенсивні фотоідентифікаційні дослідження та відбір генетичних зразків чорноморських афалін необхідні для оцінки генетичної структури популяцій та генетичної дивергенції.

Ключові слова: *Tursiops truncatus ponticus*, пієбальдизм, гіпопигментація, китоподібні, північно-західна частина Чорного моря.

Адреса для зв'язку: О. В. Савенко; Національний антарктичний науковий центр МОН України (Київ, Україна); e-mail: o.v.savenko@gmail.com; orcid: 0000-0001-6719-4602

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 108–114

Сліпак східний (*Spalax microphthalmus*) та людина: грані взаємовідносин на Середньому Поволжі. — А. Андрейчев. — У Мордовії існує реліктова локальна популяція сліпака східного (*Spalax microphthalmus*). Такі ізольовані популяції сліпака збереглися лише у декількох регіонах Поволжя. Вони приурочені до рефугіумів степової рослинності. У цих регіонах сліпак потребує охорону. Однак, люди порушують оселища тварин і знищують їх. Це характерно і для Мордовії, де довгий час існувала стійка невелика популяція. Метою роботи є вивчення змін впливу діяльності людини на популяцію сліпака східного на північній межі ареалу. Досліджено вплив діяльності людини на одне із поселень у локальній популяції. Ця територія є вогнищем, з якого йшло розселення на суміжні придатні ділянки. З 1974 року ця територія представляла собою комплексну пам'ятку природи «Левженський ландшафтний заказник». На ділянці впливу людини існувало 25 особин (13 % від загальної чисельності в регіоні). Виявлено розселення звірків у напрямку міста в результаті розорювання степової луки. Відмічено появу сліпаків біля доріг, домів, городів, де вони раніше не траплялися. Окремі сліпаковини виявлено між крайніми домами селища Левденський і цією розораною ділянкою. Крім того, свіжі сліпаковини однієї норової системи знайдено у вузькій смузі (3 метри) між автодорогою і розораною ділянкою. В обох випадках мова йде про одиничні вцілілі особини. Порівно з випасом худоби, розорювання степової луки є значним негативним фактором впливу на сліпака, оскільки знижується насамперед кормова база. При випасі ходоби раніше сліпаки масово не мігрували зі своїх ділянок. Цей вплив не тільки змінив стан популяції, але може стати однією з причин зникнення популяції в цілому. Палеонтологічні знахідки в межах міста підтверджують колишнє більш широке поширення сліпака.

Ключові слова: сліпак, локальна популяція, людський вплив, географічне поширення.

Адреса для зв'язку: А. Андрейчев; Мордовський Національний дослідницький державний університет (Саранськ, Російська Федерація); e-mail: andreychev1@rambler.ru; orcid: 0000-0001-5823-5273

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 115–121

Дрібні ссавці як хранителі та переносники збудників ієрсиніозних інфекцій (*Yersinia enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*). — І. Євстаф'єв. — Ієрсиніозні інфекції поширені по всьому світу і сапронозні природні осередки кишкового ієрсиніозу *Yersinia enterocolitica* і псевдотуберкульозу *Y. pseudotuberculosis* також трапляються на території Кримського півострова. Збудники *Y. enterocolitica* виявлені у 10 видів дрібних ссавців, а середнє число заражених особин дрібних ссавців по Криму склало $0,11 \pm 0,03$ екз. Максимальна зараженість збудниками ієрсиніозу відмічена в 4,22 % особин *M. socialis*, 2,06 % — *M. spicilegus*, 1,96 % — *C. leucodon*, 1,85 % — *S. flavicollis*, 1,33 % — *S. uralensis*. Кількість дрібних ссавців, що є носіями збудників ієрсиніозу, суттєво розрізняється в різних природних зонах Кримського півострова. У гірничо-лісовій зоні зараженість *Micromammalia* кишковим ієрсиніозом склала 2,94 %, у передгірній вона знижується до 0,99 %, у степовій зоні Рівнинного Криму — до 0,77 %, а мінімальних значень (0,62 %) вона досягає в степових районах Керченського півострова. Отримані дані показують закономірне зниження зараженості ієрсиніями дрібних ссавців від гірськолісової зони — до степових рівнинних біотопів. Зворотний тренд демонструє зараженість *Micromammalia* збудниками псевдотуберкульозу: у горах вона складає 0,03 %, у передгір'ях — 0,17 %, у степу — 0,25 %. Кількість облікових ліній, на яких виявлені *Micromammalia* заражені двома інфекціями вагається в межах від 18,3 % у передгір'ях, до 21,3 % у горах і 24,8 % — в степовій зоні, висока доля ліній з 3 і більш за інфекції (6,7 % у горах і передгір'ях, і 5,5 % — в степу). Отримані дані говорять про широке поширення на території Криму поєднаних осередків кишкового ієрсиніозу і псевдотуберкульозу. В той же час, на території півострова виявлені природні осередки ряду кліщових трансмісивних та інших зоонозних інфекцій (як, наприклад, кліщовий енцефаліт, кліщові бореліози, анаплазмоз, ерліхіоз, марсельська лихоманка, лихоманка КУ та інші), збудники яких здатні розмножуватись в тих же видах *Micromammalia*, що й кишкового ієрсиніозу та псевдотуберкульозу. А оскільки осередки всіх цих інфекцій часто знаходяться на одних і тих же територіях, то реально, різноманітність поєднаних в різних варіантах природних осередків різних інфекцій в Криму може бути вищою у 3–5 разів.

Ключові слова: кишковий ієрсиніоз, *Yersinia enterocolitica*, псевдотуберкульоз, *Y. pseudotuberculosis*, дрібні ссавці, зараженість, мікст-інфекції, Крим.

Адреса для зв'язку: Ігор Євстаф'єв; Кримська республіканська санітарно-епідеміологічна станція (Сімферополь, Україна); e-mail: e-igo@ukr.net; orcid: 0000-0003-1586-8411

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 122–129

Сучасний стан популяції бабака степового (*Marmota bobak*) у Стрільцівському степу (схід України). — Д. Лазарєв. — Заповідник у Стрільцівському степу створений у 1948 році з метою збереження популяції бабака степового (загальна площа 522 га), однак дослідження стану популяції, що проводились протягом його існування говорять про те що чисельність бабака знижується. Мета даної статті — надати сучасні дані моніторингу стану популяції бабака. Нами визначено чисельність родин, чисельність дорослих особин та цьоголітків, що збереглися на території заповідника у 2020 році. Досліджено структуру кожної родинної ділянки, встановлено їх площу, форму, кількість постійних і тимчасових нір, на основі чого проведено аналіз стану популяції. Лише чверть з усіх родинних ділянок, що знаходяться на території заповідника можна характеризувати як ділянки стійкого типу. Встановлено, що попри незначне збільшення кількості родинних ділянок на північній частині Крейдяного яру та схилах до річки Черпаха, чисельність всієї популяції має тенденцію до зниження, спостерігається високий ступінь порушення вікової структури і помітна фрагментація популяції, більш виражені на лівому схилі в північній частині Крейдяного яру та в районі балки Заповідна, що характеризує стан популяції як нестійкий. Головними причинами цих процесів є зміни рослинного покриву: збільшення площі зростання чагарників, наявність високого травостою, сухих залишків та полювання хижаків — лисиці та домашніх собак. Можна прогнозувати, що за збереження сучасних умов рослинного покриву та відсутності крупних фітофагів, чисельність бабака продовжить знижуватися. Стан родинних ділянок поліпшується на територіях де проводиться випас великої рогатої худоби та сінокошення. Стан родинних ділянок і чисельність особин в родинних дещо покращилися на території схилів до річки Черпаха, де проводився випас великої рогатої худоби. У 2018 році тут зафіксовано 4 родини, у 2020 р. чисельність зросла до 10 родин. Абсолютно заповідний режим в умовах сучасного степу без крупних фітофагів не сприятиме збереженню популяції бабака. Запропоновані заходи щодо стримування зниження чисельності бабака на території заповідника, які базуються на введенні випасу великої рогатої худоби, видалення високого травостою поблизу постійних нір та проведення просвітницької роботи для запобігання браконьєрства.

Ключові слова: заповідний режим, родинна ділянка, випас, сінокіс, хижаки, структура популяції.

Адреса для зв'язку: Денис Лазарєв; Луганський природний заповідник НАН України (Станція Луганська, Україна); e-mail: lazarevden@ukr.net; orcid: 0000-0002-8663-747X

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 130–137

Дрібні ссавці у живленні сови вухатої (*Asio otus*) на південному заході Білорусі. — О. Саварін, Д. Китель. — У статті обговорюється видовий і таксономічний склад жертв сови вухатої (*Asio otus*) на основі аналізу пелеток ($n = 209$), зібраних в зимово-весняний період в 2016 р. в Малоритському районі (с. Лозиця) і самому районному центрі Брестської області. Відстань між м. Малорита і с. Лозиця — близько 10 км. Виявлено уламки черепів 512 особин дрібних ссавців (2,45 особин на пелетку) і одного птаха. Живлення птахами для вухатої сови носить епізодичний характер. Жертвами сови стали представники 2 рядів, 10 родів і 12 видів дрібних ссавців (5 видів землерийок і 7 гризунів). Частка гризунів склала в загальній кількості жертв 98,24 %. Абсолютний домініант серед кормових об'єктів — *Microtus arvalis* (85.16 % від усіх жертв), що узгоджується з численними роботами з інших регіонів. Значні частки *Apodemus agrarius* (4.10 %), *Muscardinus avellanarius* (2.54 %), *Sylvaemus tauricus* (1.76 %) і *Alexandromys oesonotus* (1.56 %). Список жертв представлений лучно-польовими та синантропними видами, а також видами що активно переміщуються з прилеглих лісів у заплаву р. Малорита і систему каналів (*Sylvaemus tauricus*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Neomys fodiens*). Доведено трапляння у м. Малорита двох видів білозубок *Crociodura leucodon* та *C. suaveolens*, що відповідає аналогічним відомостям щодо м. Бресту. Це дає підстави вважати, що в даний час *C. suaveolens* трапляється на всій території Білоруського Полісся. Підтверджено трапляння нечисленного виду *Sicista betulina* в околицях м. Малорита. Отримані результати підтверджують істотний трофічний вплив сови вухатої на локальну популяцію *Muscardinus avellanarius* і свідчать також про відносно високу чисельність самого гризуна в районі досліджень. У пелетках сови вухатої, зібраних поблизу с. Лозиця, виявлено 7 видів, а в пелетках з м. Малорита — 12 видів дрібних ссавців. Різноманіття ландшафту м. Малорита визначає велику кількість видів-жертв.

Ключові слова: дрібні ссавці, *Asio otus*, пелетки, Малорита, Брестська область, Білорусь.

Адреса для зв'язку: А. А. Саварін; Гомельський державний університет імені Франциска Скорини (Гомель, Білорусь); e-mail: gomelsavarin@gmail.com; orcid: 0000-0001-9663-6115

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 138–147

Моніторинг поголів'я морського леопарда (*Hydrurga leptonyx*) в акваторії архіпелагу Аргентинські острови (Антарктика). — П. Б. Хоєцький. — Стан поголів'я морського леопарда (*Hydrurga leptonyx* Blainville, 1828) архіпелагу Аргентинські острови досліджували протягом квітня 2015 до березня 2016 р. і квітня 2018 до березня 2019 рр. відповідно до завдань Державної цільової науково-технічної програми досліджень України в Антарктиці на 2011–2020 рр. Протягом періоду досліджень в межах архіпелагу зареєстровано перебування 14 самців і 16 самок (співвідношення статей 1М : 1,1F). Близько 7% поголів'я становили молоді особини, понад 90 % — дорослі. Морського леопарда реєстрували у всі періоди року. У літньо-осінній період в межах архіпелагу знаходилося одночасно від 2 до 4 особин. Найбільший термін перебування хижаків в акваторії архіпелагу становив близько двох тижнів. Двічі зареєстровано трапляння в акваторії архіпелагу двох особин не менше двох тижнів. Найбільший термін відсутності тюленя в акваторії архіпелагу становив 118 діб. Виявлені відмінності у траплянні морського леопарда та реєстрації слідів його життєдіяльності у різні роки. Восени (квітень-травень) 2015 р. їх рідше реєстрували, у середньому через $6,3 \pm 2,5$ діб, а восени 2018 р. навпаки — частіше, у середньому через $2,5 \pm 0,5$ доби. Удвічі зменшилася активність морського леопарда в зимовий період (червень, серпень) 2015 р. Реєстрація тварин в акваторії архіпелагу відбувалася в середньому кожні $12,7 \pm 5,5$ діб, а зимою 2018 р. — $5,5 \pm 1,9$ діб. Восени 2018 р. трапляння із хижаків і слідами життєдіяльності зменшилось і становило через $6,6 \pm 1,6$ діб. За період дослідження із 78 траплянь із леопардовими тюленими у близько 56 % випадках тварин реєстрували при перебуванні на крижинах, в інших (44 %) — при знаходженні у воді. Тричі реєстрували знаходження на крижині на незначній відстані леопарда і декількох крабодів. Одним із основних об'єктів живлення морського леопарда в межах архіпелагу є птахи, зокрема пінгвін папуаський (*Pygoscelis papua*), а з тюленів — крабоді (*Lobodon carcinophagus*). Знаходження на о. Галіндез двох колоній пінгвінів приваблюють хижаків в акваторію архіпелагу. Протягом періоду досліджень понад 20 разів реєстрували вдале полювання хижаків на пінгвіна. Найчастіше жертвами леопарда пінгвіни були у весняно-літній період, а в зимовий період об'єктом полювання є тюлень-крабоді.

Ключові слова: *Hydrurga leptonyx*, *Pygoscelis papua*, *Lobodon carcinophagus*, Антарктида, чисельність, структура популяції, живлення.

Адреса для зв'язку: П. Б. Хоєцький; Національний лісотехнічний університет України (Львів, Україна); e-mail: hpb@ua.fm; orcid: 0000-0001-9726-953x

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 148–156

Вадим Александрович Топачевський — видатний зоолог та організатор науки (з нагоди 90-річчя від дня народження). — І. Смельянов, І. Загороднюк. — Розглянуто життєвий шлях та внесок у розвиток науки В. О. Топачевського — найвідомішого палеотеріолога східної Європи в цілому, багаторічного керівника палеонтологічного відділу сучасного Національного науково-природничого музею (ННПМ) НАН України та директора Інституту зоології АН Української РСР, фундатора Українського теріологічного товариства та головного редактора низки вагомих видань зоологічного профілю, академіка НАН України. Вадим Александрович стояв біля витоків системних палеонтологічних експедицій на ключові місцезнаходження четвертинного періоду, за його участі започатковано серійні колекції дрібних ссавців і загалом техніка аналізу фауністичних комплексів на підставі аналізу зразків, що характеризують мікротеріофауну того чи іншого розрізу. Наукові дослідження В.О. Топачевського присвячені таким фундаментальним розділам зоології, як систематика, філогенетика, історична фауністика, еволюційна морфологія та зоогеографія. Багато уваги вчений приділяв питанням біостратиграфії та палеогеографії. Ним були вирішені складні питання таксономії та паратаксономії стосовно до вимерлих і сучасних представників, обґрунтовано виділення низки нових для науки таксонів вимерлих ссавців. Серед визначних розробок В. О. Топачевського першорядне значення має створення комплексно-асоціативної схеми розвитку угруповань, яка пояснює зміни фауни дрібних ссавців пізнього пліоцену, еоплейстоцену і плейстоцену Північного Причорномор'я, розроблення та обґрунтування біозональної стратиграфічної схеми пізнього міоцену і пліоцену Східного Паратетису. Він є автором восьми монографій та керівником 11 кандидатських та дві докторських дисертацій. Вадимом Александровичем сформовано потужний науковий відділ і підготовлено достойну наукову зміну, праці якого добре відомі фахівцям. Його здобутки відзначено орденом Знак Пошани, званнями академіка НАН України, Заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата премії ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. Ім'ям науковця 2005 року названо одну з експозицій Національного науково-природничого музею НАН України — «Палеонтологічний музей». Наведено бібліографію головних наукових праць дослідника.

Ключові слова: палеонтологія, теріологія, біостратиграфія, наука в Україні.

Адреса для зв'язку: Ігор Загороднюк; Національний науково-природничий музей, НАН України (Київ, Україна); e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Theriologia Ukrainica, 19 (2020): 157–160

Зоологічний щорічник «Selevinia»: огляд. — А. Ф. Ковшарь. — Починаючи з 1993 року, в Алмати започатковано перший зоологічний журнал «Selevinia». Це видання друкує статті з різних розділів зоологічної науки, зокрема систематики, фауни, паразитології та багатьох інших. Статті, що публікуються в журналі, містять інформацію про тваринний світ території Казахстану та прилеглих країн. Переважають статті фауністичного спектру, а також статті присвячені екології та поведінці тварин. Загалом у журналі у перших 20 томах (1993–2013) опубліковано 963 наукових праць (495 статей, 155 коротких повідомлень, 313 заміток), серед них — 132 статті теріологічного спрямування. Наведено бібліографічний огляд окремих статей про ссавців, зокрема про склад фауни (3) та окремі види з різних систематичних груп, зокрема гризунів та кажанів (5), копитних (5), хижих (16). Серед останніх абсолютно переважають праці про представників родини котових — рись туркестанську (*Lynx lynx isabellinus*), каракала (*Lynx caracal*) kota степового (*Felis lybica*), барса снігового (*Uncia uncia*), пантери плямистої (*Panthera pardus*). Всі випуски журналу є у вільному доступі в Інтернеті. За міжбібліотечним обміном журнал потрапляє до 63 бібліотек 35 країн світу. Частина статей видається англійською мовою, також всі інші статті мають англійське резюме, що спрощує доступ іноземним читачам до наукових статей журналу. Випуски Selevinia за 2012–2019 рр. розміщено в електронному вигляді з повним доступом до текстів на кількох веб-ресурсах, зокрема на сайтах Інституту зоології Казахстану, Центральної наукової бібліотеки Академії наук Казахстану та Казахстанської асоціації збереження біорізноманіття.

Ключові слова: Журнал Selevinia, наукове видання, Казахстан, історія зоологічних досліджень.

Адреса для зв'язку: Анатолій Ковшарь; Інститут зоології, Міністерство освіти та науки Республіки Казахстан (Алмати, Казахстан); e-mail: ibisbilkovshar@mail.ru; orcid: 0000-0003-1642-8143