

АНОТАЦІЯ

Марковська О. М. Особливості міжвидових взаємин в роді *Sylvaemus* в умовах симпатрії та питання видової ідентифікації. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія (Галузь знань 09 – Біологія). – Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Міністерства освіти і науки України, Харків, 2024.

Дисертація присвячена вивченню особливостей морфології та екології мишаків роду *Sylvaemus* в умовах симпатрії та проблемам визначення їх видової належності. У роботі застосовано низка методів: метод пастко-ліній для відлову дрібних ссавців; морфометричний метод для вимірювання лінійних розмірів тіла мишаків; метод визначення віку мишаків за ступенем стирання кутніх зубів; одонтометричний метод для вимірювання кутніх зубів мишаків; краніометричний метод для вимірювання краніологічних ознак; статистичні методи для аналізу отриманих результатів.

Об'єктом дослідження були три види мишаків роду *Sylvaemus*: мишак уральський (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811), мишак європейський (*Sylvaemus sylvaticus* Linnaeus, 1758), мишак жовтогрудий (*Sylvaemus tauricus* Pallas, 1811).

Обліки дрібних ссавців проводили в чотирьох районах Харківської обл., в околицях восьми населених пунктів: Богодухівський р-н (с. Гур'їв Козачок, смт Коломак), Красноградський р-н (с. Власівка, с. Розсохувата), Чугуївський р-н (с. Гайдари), Куп'янський р-н (с. Красне Перше, с. Нестерівка, с. Новомлинськ).

Досліджено різні типи дібров, суходільні та заплавні луки, прибережно-водну рослинність, ділянки степу, полезахисні лісосмуги, поля, а також різні варіанти екотонів.

Дослідження проводили протягом семи років, з весни 2017 року до осені 2023 року. Загалом закладено 93 пастко-лінії, відпрацьовано 17310 пастко-ночей та зловлено 1295 особин дрібних ссавців, 689 з яких належали до роду *Sylvaemus*: *S. uralensis* – 359, *S. sylvaticus* – 195, *S. tauricus* – 135. Було зібрано 91 череп мишаків роду *Sylvaemus* (*S. uralensis* – 49, *S. sylvaticus* – 25, *S. tauricus* – 17) та зроблено 48 колекційних тушок (*S. uralensis* – 22, *S. sylvaticus* – 13, *S. tauricus* – 13).

Досліджено краніологічну колекцію дрібних ссавців О. В. Зорі, зібрану на території Харківської області, яка зберігається на кафедрі зоології та екології тварин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Відібрано 198 екземплярів трьох видів роду *Sylvaemus*. Також досліджено колекцію дрібних ссавців з фондів Музею природи Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Для краніометричного аналізу відібрано 238 екземплярів.

На території Харківської області за період дослідження виявлено три види мишаків роду *Sylvaemus*: *S. uralensis*, *S. sylvaticus*, *S. tauricus*.

За результатами багаторічного моніторингу встановлено, що *Sylvaemus uralensis* і *S. sylvaticus* очолюють трійку домінуючих видів у загальній структурі домінування дрібних ссавців.

Найбільша відносна чисельність мишаків за період дослідження зафіксована на суходільних луках, на межі прибережно-водної рослинності з полями та заплавними луками, на межі полезахисних лісосмуг з полями та в сухій кленово-липовій діброві.

Протягом періоду дослідження виявлено біотопічні преференції мишаків роду *Sylvaemus*. Так, *S. uralensis* зустрічається майже в усіх досліджених біотопах, крім дібров, хоча трапляється на узліссях, за чисельністю домінує у відкритих біотопах, зокрема в степу, на суходільних луках, у прибережно-водній рослинності та полезахисних лісосмугах. *S. sylvaticus* у значній кількості зафіксований як у відкритих, так і в лісових біотопах, здебільшого надає перевагу прибережно-водній рослинності, полезахисним лісосмугам, сухому хвойному лісу, свіжій кленово-липовій діброві та узліссям. *S. tauricus* трапляється здебільшого в лісових біотопах, зокрема в різних типах дібров і на узліссях, надає перевагу полезахисним лісосмугам зі старим деревостоєм дуба (*Quercus robur* L.), липи (*Tilia cordata* Mill.) та робінії (*Robinia pseudoacacia* L.).

Встановлено, що *S. uralensis* належить до евритопних видів, *S. sylvaticus* схильний до евритопності, *S. tauricus* трапляється здебільшого в лісових біотопах. Всі три види мишаків роду *Sylvaemus* у досліджуваному регіоні належать до звичайних видів.

Досліджено основні морфологічні екстер'єрні особливості мишаків. *Sylvaemus uralensis* має сіро-коричневий колір спини, сірувато-білий колір черева, виражену межу між дорсальною та вентральною частинами тіла, грудна пляма відсутня. *S. sylvaticus* має сіро-коричневий колір спини, сірувато-білий колір черева, не виражену межу між дорсальною та вентральною частинами тіла, грудна пляма видовжена, зменшена або взагалі відсутня. *S. tauricus* має рудувато-коричневий колір спини, молочно-білий колір черева, виражену межу між дорсальною та вентральною частинами тіла, широку грудну пляму, яка може формувати комірцець.

За ступенем стирання кутніх зубів мишаків роду *Sylvaemus*, зібраних на території Харківської області, віднесено до трьох вікових груп (II, III та IV). За одонтометричними та краніологічними ознаками, II, III та IV вікові групи

мишаків перекриваються в межах виду, проте між III та IV віковими групами *S. uralensis* і *S. sylvaticus* зафіксована статистично значуща різниця.

Проведено одонтометричний і краніометричний аналізи. Серед метричних ознак найбільший внесок у розподіл мишаків роду *Sylvaemus* роблять вісім одонтометричних – довжина другого верхнього моляру (LM^2), довжина третього верхнього моляру (LM^3), ширина першого верхнього моляру (WM^1), довжина верхнього молярного ряду (LM^{123}), довжина першого нижнього моляру (LM_1), довжина другого нижнього моляру (LM_2), ширина першого нижнього моляру (WM_1) та довжина нижнього молярного ряду (LM_{123}) та дев'ять краніологічних ознак – довжина черепної коробки (LBC), довжина першого верхнього моляру (LM_1), довжина *bulla tympanica* (LBUL), довжина піднебінного отвору (LFI), довжина верхнього молярного ряду (LUM), ширина хоан (WCH), висота черепної коробки (HBCB), довжина нижнього молярного ряду (LLM) та довжина нижньої щелепи (LM). Серед ознак, які вносили найбільший вклад у розподіл, переважали показники довжини.

До найменш мінливих метричних ознак належать ширина першого верхнього моляру (WM^1), довжина верхнього молярного ряду (LM^{123}), довжина першого нижнього моляру (LM_1), довжина нижнього молярного ряду (LM_{123}), довжина черепної коробки (LBC), ширина мозкової коробки (WBC), довжина верхнього зубного ряду (LM^3), довжина верхнього молярного ряду (LUM), конділобазальна довжина (CBL), довжина піднебіння (LPP), найбільша довжина черепа (GLS) та довжина нижнього молярного ряду (LLM).

Графіки розсіювання, які пов'язують довжину нижнього молярного ряду (LLM)/конділобазальну довжину (CBL), довжину верхнього молярного ряду (LUM)/конділобазальну довжину (CBL), довжину верхнього молярного ряду (LUM)/найбільшу довжину черепа (GLS) виявилися найбільш придатним для

диференціації зразків, але все одно було присутнє перекриття між морфопросторами видів.

Серед досліджених біотопів за екстер'єрними ознаками зареєстровано статистично значущі відмінності вибірки зі свіжої клено-липової діброви серед зразків *S. sylvaticus* та вибірки з вологої кленово-липової діброви серед зразків *S. tauricus*. Залежно від рівня синтопії в досліджених біотопах, згідно з розподілом за екстер'єрними ознаками, у *S. sylvaticus* помітно виокремлюється вибірка в синтопії з *S. tauricus*. Перебуваючи в умовах синтопії з *S. tauricus*, переважно у свіжій кленово-липовій діброві, *S. sylvaticus* має статистично значуще більші показники розмірів тіла. Отриманий результат потребує більш детального вивчення, адже може бути пов'язаний з недостатньою кількістю зразків у вибірках з цих біотопів.

На основі комплексу значущих екстер'єрних і метричних ознак створено діагностичний ключ для видової ідентифікації мишаків роду *Sylvaemus* північного сходу України. Вірогідність правильної видової ідентифікації зростає, якщо аналізувати всі діагностичні ознаки – лінійні розміри тіла, наявність і форму грудної плями та, особливо, краніальні ознаки. Для сумнівних зразків, які не визначаються за перерахованими ознаками, рекомендовано скористатися повним списком краніальних ознак. Діагностичний ключ має локальне призначення, але може бути використаний і для суміжних регіонів, проте зі збільшенням відстані, його ефективність, ймовірно, буде меншою.

Ключові слова: *Sylvaemus*, дрібні ссавці, систематика, екологія, біотопні преференції, степові екосистеми, заплавні луки, агроценози, європейська фауна, симпатрія, Україна.

ABSTRACT

Markovska O. M. Features of interspecific relationships in the genus *Sylvaemus* in conditions of sympatry and issues of species identification. – Qualification scholarly paper: a manuscript.

Thesis submitted for obtaining the Doctor of Philosophy degree in Biology, Speciality 091 – Biology. – V. N. Karazin Kharkiv National University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2024.

The dissertation is devoted to the study of the features of the morphology and ecology of mice of the genus *Sylvaemus* in sympatry and the problems of determining their species affiliation. A series of methods were used in the work: the trap-line method for trapping small mammals; morphometric method for measuring linear body dimensions of mice; method for determining the age of mice by the degree of molar wear; odontometric method for measuring the molar teeth of mice; craniometric method for measuring craniological characters; statistical methods for analyzing the results.

Three species of mice of the genus *Sylvaemus* were studied: Ural field mouse (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811), wood mouse (*Sylvaemus sylvaticus* Linnaeus, 1758), yellow-necked mouse (*Sylvaemus tauricus* Pallas, 1811).

Small mammals were captured in four administrative districts of Kharkiv Oblast, in the surroundings of eight settlements: Bohodukhiv Raion (Guryev Kozachok, Kolomak), Krasnohrad Raion (Vlasivka, Rozsokhuvata), Chuhuiv Raion (Haidary), Kupiansk Raion (Krasne Pershe, Nesterivka, and Novomlynsk).

Different types of oak forests, dry and floodplain meadows, riparian vegetation, steppe areas, field protective forest strips, fields, and various ecotones were studied.

The research was conducted over seven years, from spring 2017 to autumn 2023. A total of 93 traplines were laid for 17310 trap-nights and 1295 small mammals were

caught, 689 of which belonged to the genus *Sylvaemus*: *S. uralensis* – 359, *S. sylvaticus* – 195, *S. tauricus* – 135. It was collected 91 skulls of mice of the genus *Sylvaemus* (*S. uralensis* – 49, *S. sylvaticus* – 25, *S. tauricus* – 17) and 48 collection specimens (*S. uralensis* – 22, *S. sylvaticus* – 13, *S. tauricus* – 13).

The craniological collection of small mammals by O. V. Zorya, collected on the territory of Kharkiv Oblast and stored at the Department of Zoology and Animal Ecology of V. N. Karazin Kharkiv National University, was studied. It was selected 198 specimens of three species of the genus *Sylvaemus*. The collection of small mammals of the Museum of Nature of V. N. Karazin Kharkiv National University was also studied. It was selected 238 specimens for craniometric analysis.

During the study period, three species of mice of the genus *Sylvaemus* were found in Kharkiv Oblast: *S. uralensis*, *S. sylvaticus*, *S. tauricus*.

Based on the results of long-term monitoring, it was found that *Sylvaemus uralensis* and *S. sylvaticus* lead the top three dominant species in the general structure of small mammal dominance.

The highest relative abundance of wood mice during the study period was recorded in dry meadows, on the border of riparian vegetation with fields and floodplain meadows, on the border of field protective forest strips with fields, and in a dry maple-linden-oak forest.

During the study period, the biotopic preferences of mice of the genus *Sylvaemus* were revealed. *S. uralensis* occurs in almost all studied habitats, avoids oak forests, occurs on forest edges, and by abundance dominates in open habitats, in particular in the steppe, dry meadows, riparian vegetation, and field protective forest strips. *S. sylvaticus* is recorded in large numbers in both open and forest habitats, mostly preferring riparian vegetation, field protective forest strips, dry coniferous forest, fresh maple-linden forest and forest edges. *S. tauricus* occurs mainly in forest habitats, in

particular in various types of oak forests and on forest edges, preferring field protective forest strips with old oak (*Quercus robur* L.), linden (*Tilia cordata* Mill.), and robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) stands.

It was found that *Sylvaemus uralensis* is a eurytopic species, *S. sylvaticus* is prone to eurytopy, and *S. tauricus* is found mostly in forest habitats. All three species of mice of the genus *Sylvaemus* are common species.

The main morphological external characters of mice are studied. *Sylvaemus uralensis* has a gray-brown back color, grayish-white abdomen, a pronounced border between the dorsal and ventral parts of the body, and no chest spot. *S. sylvaticus* has a gray-brown back color, grayish-white abdomen, an unexpressed border between the dorsal and ventral parts of the body, and an elongated, reduced or absent chest spot. *S. tauricus* has a reddish-brown back color, milky white abdomen, a pronounced border between the dorsal and ventral parts of the body, and a broad chest spot that can form a collar.

Based on the degree of molar wear, specimens of mice of the genus *Sylvaemus* collected on the territory of Kharkiv Oblast, were divided into three age groups (II, III, and IV). According to odontometric and craniological characters, age groups II, III and IV of mice overlap within the species, but a statistically significant difference was recorded between age groups III and IV of *S. uralensis* and *S. sylvaticus*.

Odontometric and craniometric analyzes were carried out. Among the metric characters, the greatest contribution to the distribution of mice of the genus *Sylvaemus* was made by eight odontometric characters – length of second upper molar (LM^2), length of third upper molar (LM^3), width of first upper molar (WM^1), length of upper molar row (LM^{123}), length of first lower molar (LM_1), length of second lower molar (LM_2), width of first lower molar (WM_1) and length of lower molar row (LM_{123}) and nine craniological characters – length of braincase (LBC), length of first upper molar (LM_1), length of *bulla tympanica* (LBUL), length of *foramen incisivum* (LFI), length

of upper molar row (LUM), width of choana (WCH), height of skull including *bulla tympanica* (HBCB), length of lower molar row (LLM) and length of mandible (LM). Among the characters that contributed the most to the differentiation of samples, characters of length prevail.

The least variable metric characters include width of first upper molar (WM¹), length of upper molar row (LM¹²³), length of first lower molar (LM₁), length of lower molar row (LM₁₂₃), length of braincase (LBC), width of braincase (WBC), distance between incisor and M³ (LIM3), length of upper molar row (LUM), condylobasal length of skull (CBL), palatal length (LPP), greatest length of skull (GLS) and length of lower molar row (LLM).

Scatterplots relating length of lower molar row (LLM) and condylobasal length of skull (CBL), length of upper molar row (LUM) and condylobasal length of skull (CBL), length of upper molar row (LUM), and greatest length of skull (GLS) appeared to be the most suitable for the discrimination of specimens, with minimal overlap of species in the morphospace.

Statistically significant differences in external characters among the studied biotopes were recorded for fresh maple-linden-oak forest among *S. sylvaticus* specimens and wet maple-linden-oak forest among *S. tauricus* specimens. Depending on the level of syntopy in the studied biotopes, according to the distribution of external characters, the sample of *S. sylvaticus* in syntopy with *S. tauricus* stands out noticeably. Being in sympatry with *S. tauricus*, mainly in a fresh maple-linden-oak forest, *S. sylvaticus* has statistically significantly larger body measurements. This result requires a more detailed study, as it may be related to the insufficient number of specimens in the samples from these habitats.

Based on a set of significant external and metric characters, a diagnostic key for the species identification of mice of the genus *Sylvaemus* of the northeast of Ukraine was created. The probability of correct species identification increases if all diagnostic

characters are analyzed – linear body size, presence and shape of the chest spot, and especially cranial characters. For doubtful specimens that are not identified by the listed characters, it is recommended to use the full list of cranial characters. The diagnostic key has a local purpose, but can also be used for adjacent regions, but with increasing distance, its effectiveness is likely to be less.

Key words: *Sylvaemus*, small mammals, systematics, ecology, habitat preferences, steppe ecosystems, floodplain meadows, agrocenoses, European fauna, sympatry, Ukraine.