

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ імені І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА

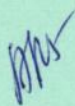
На правах рукопису  
УДК 599.33:591.152:575-224.233

МІШТА АЛІНА ВІКТОРІВНА

**КАРІОТИПНА ТА МАКРОМОРФОЛОГІЧНА  
ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЗЕМЛЕРИЙОК РОДУ *SOREX* L., 1758  
(*INSECTIVORA*, *SORICIDAE*) ФАУНИ УКРАЇНИ**

03.00.02 - "зоологія"

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук



Київ-1997



00751840 (P)

59  
Дисертацією є рукопис

Робота виконана в відділі моніторингу та охорони тваринного світу Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Науковий керівник - кандидат біологічних наук,  
В. А. ГАЙЧЕНКО

Офіційні опоненти - доктор біологічних наук, професор  
Л. І. РЕКОВЕЦЬ

кандидат біологічних наук,  
Т. Т. ГЛАЗКО

Провідна установа - Ужгородський державний університет

Захист дисертації відбудеться "24" березня 1997 року  
о 10 год. на засіданні спеціалізованої Вченої Ради  
Д. 01.85.01. в Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена  
НАН України за адресою:

252601, Київ - 30, вул. Богдана Хмельницького, 15

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту

Автореферат розіслано "17" лютого 1997 року

Вчений секретар  
спеціалізованої Вченої Ради,  
кандидат біологічних наук

В. В. Золотов

4B - 37, 079 3  
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми

Дисертаційна робота присвячена вивченню діапазону морфологічної мінливості землерийок роду *Sorex* L., 1758 (Insectivora, Soricidae) як політипних видів.

Серед багатьох груп тварин з широким діапазоном внутрішньовидової мінливості ще не в повній мірі вирішені питання систематики і таксономії. Однією з таких груп є землерийки-бурозубки. Рівень макроморфологічної мінливості бурозубок настільки високий, а діагностика так заплутана, що лише за допомогою детального хромосомного аналізу було підтверджено видовий статус семи форм, які раніше були віднесені до *Sorex araneus*, до *Sorex arcticus* та до *Sorex minutus* (Козловський, 1973а, 1973б; Hausser et al., 1975; Meylan, Hausser, 1978; Graf et al., 1979; Иваницкая, Козловский, 1983).

Таким чином, аналіз каріотипів є невід'ємною частиною таксономічних побудов в межах роду. Виділення нового виду не може вважатись задовільним без урахування структури хромосомного набору. Проте в використанні даних каріології в систематиці є і свої труднощі, пов'язані з хромосомним поліморфізмом в межах деяких видів.

Так, для звичайної бурозубки (*Sorex araneus* L., 1758) відомо щонайменше 40 хромосомних рас, які відрізняються за кількістю та будовою аутосом (Zima et al., 1996). Детальні дослідження хромосомної мінливості звичайної бурозубки проведені по всій території Західної Європи та по окремих місцях західно-сибірського регіону. Територія більшої частини

Східної Європи, в тому числі й України, в цьому відношенні є "білою плямою".

Незважаючи на значну кількість робіт з морфології цього виду, дані щодо мінливості виду на території України залишаються фрагментарними, а питання таксономії і діагностики потребують подальшого уточнення і узагальнення.

Тому виникає потреба застосування комплексного підходу для виявлення природи макроморфологічної політипії, визначення діагностичної цінності комплексу морфологічних ознак, а також співставлення рівнів макроморфологічної та каріотипної мінливості.

#### Мета дослідження

Метою роботи є встановлення діапазону морфологічної мінливості у представників роду *Sorex* на території України та співставлення рівнів макроморфологічної і каріотипної диференціації в межах політипного виду *Sorex araneus*.

Для її вирішення було поставлено такі завдання:

1. Вивчити хромосомні набори бурозубок роду *Sorex* з території України та співставити одержані дані з каріотипами землерійок, які мешкають за межами країни.

2. Провести дослідження каріотипної диференціації у звичайної бурозубки за допомогою методу G-зabarвлення мітотичних хромосом.

3. Вивчити особливості мінливості краніологічних ознак бурозубок фауни України.

4. Розглянути питання внутрішньовидової систематики бурозубок України.

5. Визначити діагностичну цінність досліджених ознак для видової диференціації землерийок-бурозубок фауни України.

6. Співставити рівні хромосомної та морфологічної мінливості у різних видів бурозубок.

#### Наукова новизна

Вперше вивчені хромосомні набори альпійської, звичайної та малої бурозубок на території України. Для альпійської бурозубки описаний 56-хромосомний варіант каріотипу, який є характерним для локальних популяцій виду в Чехії та Східних Альпах і відрізняється за числом хромосом від варіантів, характерних для популяцій Центрального Масиву (Франція) та заходу Швейцарських Альп.

Підтверджене існування стабільного хромосомного набору у малої бурозубки на більшій частині ареалу виду.

З'ясовано, що на території України поширені три хромосомні раси звичайної бурозубки. Уточнені межі поширення європейських хромосомних рас звичайної бурозубки і показано, що на дослідженій території мешкають представники як Західно-Європейської, так і Східно-Європейської Каріологічної Групи.

Встановлено, що географічна мінливість комплексу макроморфологічних ознак звичайної та малої бурозубок має спільні тенденції, які проявляються в збільшенні величин ознак в південному напрямку і більш значній диференціації популяцій на півдні. Зроблені висновки щодо таксономічного статусу деяких внутрішньовидових форм звичайної та малої бурозубок.

Виявлений комплекс ознак, який дозволяє провести чітке розділення всіх видів бурозубок фауни України. На базі комп-

лексу екстер'єрних, краніометричних та каріотипних ознак запропоновано політомічну таблицю для визначення трьох видів *Sorex*. На захист винесено такі положення:

1. На території України поширені 3 хромосомні раси звичайної бурозубки (*Sorex araneus* L., 1758), які відносяться до різних за походженням каріологічних груп.

2. У звичайної (*Sorex araneus* L., 1758) та малої (*Sorex minutus* L., 1766) бурозубок існує певна внутрішньовидова диференціація за комплексом макроморфологічних ознак, що більш чітко спостерігається на півдні України.

3. Хромосомна диференціація звичайної бурозубки (*Sorex araneus* L., 1758) не співпадає з поділом на підвиди, описані на території України.

4. Географічна мінливість звичайної (*Sorex araneus* L., 1758) та малої (*Sorex minutus* L., 1766) бурозубок, в першу чергу, є наслідком впливу умов середовища.

#### Теоретичне та практичне значення роботи

Вивчення каріотипної мінливості паралельно з морфологією такого унікального виду, яким є звичайна бурозубка сприяє вирішенню ряду загальних проблем формоутворення, диференціації та еволюції. Одержані дані щодо географічного поширення хромосомних варіантів звичайної бурозубки дозволяють краще зрозуміти закономірності хромосомної еволюції надвиду *Sorex araneus*, а також дозволяють провести реконструкцію шляхів становлення фауни регіону. Вивчення географічної мінливості та расової диференціації є важливим для еволюційної теорії і систематики. Співставлення географічної мінливості фенотипу з географічними змінними дозволяє визначити рівень

фенетичної подібності між просторово розмежованими популяціями. Система діагностики видів роду *Sorex* фауни України може бути використана для визначення бурозубок за фрагментарним матеріалом: рештками черепа і нижньої щелепи. Результати роботи можуть бути використані при викладанні курсів генетики, зоології хребетних, теорії еволюції.

#### Апробація роботи

Матеріали дисертації доповідались на I науково-практичній конференції молодих дослідників-зоологів України (Київ, 1991), на I Всесоюзній нараді з біології комахоїдних тварин (Новосибірськ, 1992), на III Міжнародному з'їзді з цитогенетики *Sorex araneus* (Врно, 1993), на Міжнародній конференції по фауні Східних Карпат (Ужгород, 1993), на IV Міжнародному з'їзді з еволюції *Sorex araneus* групи (Uppsala, Norr-Malma, 1996), на семінарах відділу моніторингу та охорони тваринного світу Інституту зоології ім. Шмальгаузена НАНУ та на семінарі в лабораторії генної інженерії Інституту розведення та генетики УААН.

#### Публікації

За матеріалами дисертації опубліковано 9 робіт, в тому числі 4 в закордонних виданнях.

#### Структура і обсяг роботи

Основний текст дисертації містить вступ, 5 розділів, висновки; дисертація ілюстрована 48 таблицями, 30 малюнками. Текст викладено на 100 сторінках машинопису. Список літератури містить 204 роботи. В додаток до дисертації винесено статистичні дані, відомості про походження матеріалу.

## РОЗДІЛ I. Матеріал і методи

Матеріалом для дисертаційної роботи послужили представники 3 видів землерийок-бурозубок фауни України: звичайної бурозубки - *Sorex araneus* L., 1758, малі бурозубки - *Sorex minutus* L., 1766 та альпійської бурозубки - *Sorex alpinus* Schinz, 1837.

Для вивчення макроморфологічної мінливості бурозубок були використані колекції черепів з фондів Центрального науково-природничого музею НАН України, зоологічного музею Київського державного університету, музею Ужгородського державного університету, Зоологічного музею Московського державного університету, власні збори землерийок, колекція відділу екології та біогеографії Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, матеріали з Дунайських плавнів (колекція Федорченка О. О.), а також із Молдавії (колекція Михайленка О. Г.). Всього було досліджено більше 700 землерийок з 16 областей України, а також деяких районів Молдавії, Румунії та Білорусії.

Вимірювання черепів проводилося за модифікованою методикою М. Фестінга (Festing, 1973) з допомогою бінокуляра з окуляр-мікрометром (коефіцієнт перерахування 1,0).

Всі розрахунки виконано на ПЕОМ типу "IBM PC/ XT" із використанням статистичного пакету "CSS/3" (Stat soft, Inc., 1991, США).

Аналіз внутрішньо- та міжпопуляційної мінливості бурозубок проводився на базі методів одновимірної статистики (Лакін, 1980) і багатовимірної статистики - канонічних кореляцій; дисперсійного, факторного, кластерного та дискримінант-

ного аналізу (Дрейпер, Смит, 1986, 1987; Енюков, 1989).

Для вивчення каріотипу землерийок використаний стандартний метод виготовлення повітряно-сухих хромосомних препаратів (Hsu, 1952; Ford, Hamerton, 1956). Для визначення каріотипної диференціації у звичайної бурозубки була застосована стандартна методика G-забарвлення препаратів хромосом (Seabright, 1971). Для ідентифікації G-забарвлених хромосомних плечей в каріотипі звичайної бурозубки використовувалась номенклатура запропонована К. Фредгою та Й. Навріном (Fredga, Nawrin, 1977).

## РОЗДІЛ II. Хромосомна диференціація землерийок-бурозубок в Україні

### 1. Характеристика каріотипу малої бурозубки

Каріотип малої бурозубки був досліджений в різних частинах ареалу: в Швейцарії (Meulan, 1964), Великобританії (Meulan, 1965a), Росії: Московській (Orlov, Alenin, 1968), Томській (Fedyk, Ivanitskaya, 1972), та Кемеровській областях (Козловский, 1973a); на північному сході Фінляндії (Halkka, Halkka, 1974a), Югославії (Petrov, 1978), Польщі (Fedyk, Michalak, 1982), Румунії (Zima, 1983). Хромосомний набір малої бурозубки представлений 42 хромосомами: з них 6 пар двоплечі та 15 пар одноплечі,  $NF=56$  (Reuter, Meulan, 1986).

Нами вперше на території України досліджений каріотип малої бурозубки. Каріотиповані тварини з Київської, Вінницької, Черкаської, Івано-Франківської, Волинської, Житомирської та Кіровоградської областей. Всі досліджені малі бурозубки, що мешкають на території України, мають типовий для виду ка-

ріотип:  $2N=42$ ,  $NFa=54$ . Таким чином, підтверджено, що цей вид має стабільний каріотип на всьому ареалі.

## 2. Характеристика каріотипу альпійської бурозубки

Вперше в Україні досліджено хромосомний набір альпійської бурозубки з території Карпатського національного парку. Каріотип альпійської бурозубки Українських Карпат представлений чотирма парами метацентричних хромосом (з яких одна пара - статеві X-хромосоми) та двадцятьма чотирма парами акроцентричних хромосом, подвійний набір хромосом дорівнює 56, число хромосомних плечей (NF) - 62.

Альпійські бурозубки з ідентичним набором хромосом мешкають в горах Ясеники (північна Моравія, Чехія), Словацьких Карпатах (Zima, Kral, 1990), Швейцарських Альпах (Dannelid, 1994).

Карпатські альпійські бурозубки відрізняються від *Sorex alpinus* з півдня Французьких Альп, у яких  $2N=54$  (Dannelid, 1991a; Dannelid, 1994) і заходу Швейцарських Альп, у яких  $2N=58$  (Meulan, 1964, 1966; Dannelid, 1994).

## 3. Особливості каріотипу звичайної бурозубки

Для каріотипу звичайної бурозубки характерний значний діапазон мінливості, причиною якого є хромосомний поліморфізм робертсонівського типу. Внаслідок цього, кількість аутосомних пар в хромосомному наборі *Sorex araneus* може змінюватись від 18 до 30 (Zima, 1984).

В літературі значна увага приділяється обговоренню шляхів та механізмів виникнення і закріплення в популяціях *Sorex araneus* робертсонівських сполучень (Орлов, Козловский,

1969; Halkka et al., 1987; Searle, 1986, 1988; Searle, Wilkinson, 1987; Bengsson, Frykman, 1990; Fedyk et al., 1991; Zima, 1991; Wojcik, 1993 та ін.). Більшість авторів приймають стасіпатричну модель видоутворення як базову для еволюції каріотипу звичайної бурозубки, тому що ця модель найбільш вірогідно пояснює виникнення різноманітних хромосомних рас *Sorex araneus*. Деякі особливості в мінливості каріотипів *Sorex araneus* можна приписати реалізації саме такого шляху хромосомної еволюції. Це, насамперед, тенденція до зменшення кількості хромосом (з паралельним збільшенням різноманітності комбінацій хромосомних плечей) в ході еволюційної перебудови каріотипу. Але важко собі уявити, що кожний специфічний метацентрик з великої кількості варіантів несе істотну селекційну перевагу.

За допомогою методу диференційного забарвлення хромосом, проведене вивчення каріотипу 32 особин *Sorex araneus* з 14 пунктів України. У всіх досліджених тварин число аутосомних плечей (NFa) виявилось типовим для виду і дорівнювало 36. Виявлена мінливість каріотипу звичайної бурозубки, яка полягає в варіаціях кількості та морфології аутосом. Описані з різних пунктів України хромосомні форми звичайної бурозубки репрезентують 3 окремі хромосомні раси (табл. 1).

Раса "Київ" поширена на Правобережжі України. Ця раса подібна до раси "Laska" поширеної в Західній Європі, але географічно ізольована від останньої (Zima et al., 1996). Для раси характерне існування сполучень *gm* та *ko* у вигляді гетерозиготи, завдяки чому число аутосом в межах раси коливається від 22 до 24.

Звичайні бурозубки з лівобережної України мають подібний хромосомний набір до землерийок, що мешкають в Московській області та на заході Росії (Анискин, Лукьянова, 1989) і відносяться до раси "Черноголовка". На півдні України (Херсонська обл.) та в двох пунктах правобережної України (Черкаська та Кіровоградська обл.) також мешкають представники цієї раси. Число аутосом у бурозубок раси "Черноголовка" з Полтавської, Чернігівської та Херсонської областей дорівнює 18. В Київській, Черкаській та Кіровоградській областях знайдений поліморфізм за сполученнями *kr*, *po*, *gm*, що призводить до коливання числа аутосом від 19 до 22.

На крайньому північному заході України знайдені землерийки, які за будовою каріотипу відносяться до представників раси "Białowieza" (Fredga, Nawrin, 1977; Wojcik, 1993), яка поширена в південно-східній Польщі. Каріотип звичайної бурозубки з Волині характеризується поліморфним сполученням *tn*, завдяки чому число аутосом дорівнює 21.

Дві хромосомні раси, поширені на території України - "Київ" та "Черноголовка" - входять до складу Західно-Європейської Каріологічної Групи і мають певні синапоморфні сполучення (*gm*, *hl*) в каріотипі. Раса "Białowieza" належить до представників Східно-Європейської Каріологічної Групи (характерні сполучення *gr*, *hk*, *io*).

Табл. 1. Характеристики каріотипів звичайних бурозубок з різних місцевостей України (сполучення *af, bc, jl, tu* присутні в усіх вивчених особників)

Раса	Хромосомна формула	2Na	Поширення
"Bialowieza"	<i>gr hk io mn p q</i>	21	Північно-західна Україна: Шацький національний парк
"Київ"	<i>mg ih ok n p q r</i>	22-24	Правобережна Україна: Київська обл. (ок. Києва), Житомирська обл. (ок. Житомира), Одеська обл. (Вилкове), Карпатський національний парк, Закарпатська обл. (ок. Рахова), Львівська обл. (с. Івано-Франкове), Вінницька обл. (с.Бритавка)
"Черноголовка"	<i>mg ih kr no pq</i>	18-22	Лівобережна Україна: Київська обл. (Бровари), Чернігівська обл. (с. Березівка), Полтавська обл. (с. Тишки), Херсонська обл. (Гола Пристань) Правобережна Україна: Кіровоградська обл. (с. Водяне), Черкаська обл. (Канівський державний заповідник)

### РОЗДІЛ III. Макроморфологічна мінливість та деякі питання таксономії бурозубок на території України

Для видів роду *Sorex* характерний широкий діапазон внутрішньовидової мінливості морфологічних ознак, на тлі якого можуть залишитись непоміченими міжвидові розбіжності. Майже всі метричні ознаки зазнають впливу географічної локалізації виборки (Долгов, 1985; Niethammer, Krapp, 1990).

Звичайна бурозубка вважається одним з найбільш мінливих видів роду з точки зору морфології. Аналізу морфологічної мінливості *Sorex araneus* присвячено багато праць зарубіжних та вітчизняних вчених (Русек, 1959, 1963; Долгов, 1963, 1976, 1985; Межжерин, 1966; Немудрова и др., 1982; Викторов, 1983; Куруц, 1983; Шарова, 1983; Межжерин и др., 1984; Куруц, 1988; та інші).

З метою встановлення діапазону морфологічної диференціації землерийок-бурозубок в межах півдня Східної Європи нами була вивчена морфологічна мінливість розмірів тіла, а також комплексу краніометричних ознак у тварин з 16 пунктів України і деяких пунктів Білорусії, Румунії та Молдавії.

Всі досліджені краніометричні ознаки у звичайної та малої бурозубок не мають вірогідних статевих розбіжностей. Вікова мінливість характерна для довжини верхнього різця, висоти мандібули під  $M_3$  та під  $M_1$ .

Як для звичайної, так і для малої бурозубок характерний клинальний тип географічної мінливості комплексу ознак; для альпійської бурозубки характерний мозаїчний тип (за класифікацією Россолімо, 1984). Норма реакції цих видів реалізується, головним чином, через мінливість середніх значень макроморфологічних ознак відповідно до градієнтів середовища. На тих ділянках ареалу, де тиск кліматичних умов нерівномірний, в географічній мінливості можуть спостерігатись елементи мозаїчності. У випадку *Sorex alpinus* мозаїчність може пояснюватись приуроченістю до варіабельних в кліма-

тичному відношенні та відносно ізольованих гірських місцевостей.

Диференціація популяцій звичайної бурозубки за вивченими краніометричними ознаками в дуже високій мірі пов'язана з місцем мешкання (для 23 ознак з 24  $p < 0,001$ ).

Множинний кореляційний аналіз показав, що мінливість звичайної бурозубки значною мірою обумовлена впливом температури, кількістю опадів та географічним положенням місця існування. Для малої бурозубки також характерна вірогідна залежність морфологічної мінливості від геокліматичних факторів.

Міра макроморфологічної диференціації популяцій звичайної бурозубки в південному напрямку посилюється, тобто сусідні популяції центральної, східної та західної України менше відрізняються, ніж на півдні України.

Степова зона є південною межею поширення виду і місця мешкання землерийок приурочені до розмежованих у просторі зволжених місцевостей. Значні розбіжності між сусідніми південними популяціями можуть бути пояснені відносною ізольованістю біотопів.

Загалом внутрішньовидова диференціація звичайної та малої бурозубок не базується на генетичній ізоляції їх популяцій, а обумовлена високою екологічною пластичністю видів і є відповіддю на вплив геокліматичних факторів.

Тому ми вважаємо недоцільним виділення підвидів в межах звичайної бурозубки на території України. Підвид малої бурозубки (*Sorex minutus gmelini* Pall.) з Криму (Абеленцев та

ін., 1956) може бути виділений лише після доведення його генетичної самобутності.

#### РОЗДІЛ IV. Взаємозв'язок макроморфологічної та каріотипної мінливості у *Sorex araneus*

Дослідження показали, що диференціація каріотипу між популяціями звичайної бурозубки з різних географічних точок не зкорельована з морфологічними змінами фенотипу і не співпадає з поділенням виду на підвиди (Zima, Kral, 1985; Meyer, Searle, 1994). Так, у звичайних бурозубок з Великобританії не знайдено чітких розбіжностей за розмірами та пропорціями мандібули між популяціями з різними каріотипами. Дуже незначна макроморфологічна мінливість виявлена і між популяціями різного географічного походження (Searle, Thorpe, 1987).

Алозимне дослідження показало, що між хромосомними расами *Sorex araneus* існують генетичні розбіжності, але вони невеликі (Searle, 1985; Frykman et al., 1983; Frykman, Bengtsson, 1984; Hausser et al., 1991b; Ratkiewicz et al., 1994; Wojcik, Wojcik, 1994). Водночас локальна хромосомна раса "Valais" в Швейцарії демонструє чіткі відміни від сусідніх рас звичайної бурозубки не лише за генетичною структурою але і за комплексом макроморфологічних ознак (Hausser et al., 1991b).

Вірогідна інтегральна характеристика співвідношення рівнеї хромосомної диференціації з комплексом значень краніометричних ознак одержана шляхом аналізу канонічних кореляцій. З'ясовано, що дисперсія краніометричного комплексу щонайбільше на 9% визначається хромосомною мінливістю.

Нами не виявлено істотних розбіжностей комплексу краніологічних ознак в сусідніх популяціях *Sorex araneus*, які є представниками різних хромосомних рас. Разом з тим, в межах різних хромосомних рас спостерігається тенденція до клинальної географічної мінливості.

Каріотип малої бурозубки стабільний на всьому ареалі. Морфологічно популяції малої бурозубки диференційовані подібним чином до популяцій звичайної бурозубки, але не так істотно. Таким чином, звичайна бурозубка з точки зору морфології характеризується більшим діапазоном мінливості комплексу краніологічних ознак.

В зв'язку з тим, що для звичайної бурозубки з України не виявлена кореляція між макроморфологічною та хромосомною мінливістю за більшістю вивчених ознак, не виключено, що з досягненням рівня хромосомної диференціації, достатньої для внутрішньовидової діагностики, рівень морфологічної диференціації стане більш істотним.

## РОЗДІЛ V. Діагностика видів *Sorex* фауни України

Для визначення бурозубок роду *Sorex* традиційно використовувалися такі ознаки, як: довжина тіла, довжина хвоста, довжина ступні, забарвлення хутра, будова пеніса (Абеленцев та ін., 1956; Татаринів, 1956; Долгов, Лукьянова, 1966; Долгов, 1985). Визначення видів по черепу базувалось в основному на промірах черепа та зубів, розмірах та формі верхніх проміжних зубів, позиції ментального отвору нижньої щелепи (Reumer, 1984; Долгов, 1985). А. Л. Рупрехтом (Ruprecht, 1971) доведено таксономічну значимість постгленоїдної ширини та

запропоновано використання для діагностики землерийок таких ознак, як довжина та висота мандібули.

Пізніше, поряд з такими характеристиками, як гострота зубців на різцях, будова нижнього премоляра ( $Pm_1$ ), позиція лакримального та ментального отворів та форма проміжних зубів верхньої щелепи були запропоновані нові ознаки для визначення землерийок роду *Sorex*: наявність другорядних серединних зубців верхніх різців та особливості пігментації зубів (Dannelid, 1989).

З точки зору діагностичної цінності нами були проаналізовані 27 метричних ознак трьох видів бурозубок, а також позиція ментального отвору нижньої щелепи, структура верхнього ряду проміжних зубів і будова верхніх різців.

З літератури відомо, що такі особливості зубної системи, як розмір різців, ікл, премолярів та молярів, а також число зубів характеризуються низькими величинами коефіцієнту варіації у різних видів ссавців (Долгов, 1963; Яблоков, 1966). Структура верхніх проміжних зубів у *Sorex* є характерною видовою ознакою, що дозволяє використовувати її для діагностики (Долгов, 1985; Niethammer, Krapp, 1990), хоча для неї і характерна значна внутрішньовидова мінливість.

Методом дискримінантного аналізу підтверджена висока діагностична значимість таких ознак, як довжина хвоста та висота мандібули. Разом з тим, дуже часто в колекціях зустрічається фрагментарний матеріал, до діагностики якого неможливо застосувати наведені вище ознаки. Тому ми пропонуємо використання для визначення бурозубок комплексу краніомет-

ричних ознак, який дозволяє чітко діагностувати всі 3 види фауни України.

Нами складена політомічна визначальна таблиця для трьох видів бурозубок, яка базується на використанні як комплексу морфологічних ознак, так і окремих ознак, включаючи особливості будови каріотипу.

## ВИСНОВКИ

1. Для альпійської та звичайної бурозубок фауни України характерна хромосомна політипія; в той час як мала бурозубка є видом зі стабільним хромосомним набором.

2. На території України поширені 3 хромосомні раси звичайної бурозубки. Дві раси є представниками Західно-Європейської Каріологічної Групи, а одна репрезентує Східно-Європейську Каріологічну Групу.

3. В Українських Карпатах мешкає 56-хромосомна форма альпійської бурозубки. Альпійська бурозубка Карпат має однакову будову каріотипу з бурозубками Чехії на відміну від локальних хромосомних рас виду з Центрального масиву (Франція), Західних та Східний Альп.

4. Географічна мінливість звичайної та малої бурозубок має спільні тенденції. Більшість вивчених ознак характеризується клинальними змінами середньопопуляційних величин в південному напрямку. Диференціація популяцій на півдні ймовірно спричинена змінами екологічних умов та більшою мірою ізоляції в порівнні з північними популяціями.

5. Мінливість розмірів черепа та нижньої щелепи у звичайної та малої бурозубок більш ніж на 50% визначається геокліматич-

ними факторами, що підтверджується даними аналізу множинної кореляції.

6. У звичайної бурозубки розбіжності в будові каріотипу визначають 9% макроморфологічних відмінностей. Співставлення рівнів макроморфологічної і каріотипної диференціації двох видів бурозубок показало, що більший рівень диференціації у *Sorex araneus* обумовлений розбіжностями в будові каріотипу.

7. Запропонована система діагностики представників роду *Sorex* на базі політомічної таблиці, яка дозволяє 100% визначення трьох видів бурозубок України за комплексом краніометричних, екстер'єрних та каріотипних характеристик.

8. В межах політипних видів бурозубок недоцільно виділення підвидів тільки на базі морфологічних даних без урахування каріотипних та генетичних розбіжностей.

### ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Mishta A. A Karyological Study of the Common Shrew, *Sorex araneus* (Insectivora, Soricidae) in Ukraine: First Results //Folia Zoologica. - N 43. - P. 63-69.

2. Мишта А. В. Видовой состав и морфологические особенности *Soricidae* Украинских Карпат //Материалы Международной конференции "Фауна Восточных Карпат: современное состояние и охрана". - Ужгород, 1993. - С. 85-88.

3. Мишта А. В. Изучение изменчивости обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) на Украине //Материалы I научно-практической конференции молодых исследователей-зоологов Украины. - Киев, 1992. - С. 28-31.

4. Mishta A. Chromosomal polymorphism of *Sorex araneus* in Ukraine // III ISACC meeting. - Brno, 1993.- P. 10.
5. Zima J., Fedyk S., Fredga K., Hausser J., Mishta A., Searle J., Volobouev V. and Wojcik J. The list of chromosome races of the Common Shrew (*Sorex araneus*) // IV ISACC meeting. - Norr Malma and Uppasala, 1996.- P. 24.
6. Mishta A. Karyotype and morphological differentiation of *Sorex araneus* in Ukraine // Evolution in the *Sorex araneus* group. Cytogenetic and molecular aspects. IV ISACC meeting. - Norr Malma and Uppasala, 1996.- P 1.
7. Mishta A. Faunistic survey and morphological differentiation of shrews from the family Soricidae from the Carpathian mountains // The East Carpathians fauna: its present state and prospects of preservation. Abstract. - Uzhgorod, 1995. - P.36-37.
8. Мишта А. В. Опыт многомерного анализа обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) на территории Украины // I Всесоюзное совещание по биологии насекомоядных млекопитающих. Новосибирск: 4-7 февраля 1992 г. - М.: 1992. - С.118-119.
9. Ружиленко Н. С., Щербатенко А. С., Мишта А. В. Воздействие климатических условий на соотношение численности 2 видов бурозубок в Каневском заповеднике // Проблемы сохранения разнообразия природы степных и лесостепных регионов. Материалы Российско-Украинской научной конференции, посвященной 60-летию Центрально-Черноземного заповедника, п. Заповедный Курской обл., 22-27 мая 1995 г. - Москва: КМК Scientist press, 1995. - С. 238.

*Mishta A. B.*

Кариотипическая и макроморфологическая дифференциация землероек рода *Sorex* L., 1758 (Insectivora, Soricidae) фауны Украины. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.02 - "зоология". Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев - 1997.

Сопоставлены уровни хромосомной и макроморфологической изменчивости на примере трех видов землероек-бурозубок фауны Украины. На территории Украины найдены 3 хромосомные расы обыкновенной бурозубки. Подтверждена стабильность кариотипа малой бурозубки. Выявлено, что в Украинских Карпатах обитает 56-хромосомная форма альпийской бурозубки. Выявлены общие тенденции географической изменчивости малой и обыкновенной бурозубок. Сделаны выводы о таксономическом статусе южных форм этих землероек. Предложена таблица для определения трех видов бурозубок на основе комплекса экстерьерных, краниометрических и кариотипических характеристик.

*Mishta A. V.*

Karyotypic and Morphological Differentiation of Shrews genus *Sorex* L., 1758 (Insectivora, Soricidae) of Ukrainian Fauna. Thesis for submitting to the degree of Candidate of Sciences (Biol.). Speciality: 03.00.02 - zoology. Schmalhausen Institute of Zoology, Nat.Acad.Sci. Ukraine, Kiev, 1997.

The comparison of chromosomal and macromorphological levels of variance was performed on shrews from genus *Sorex* of Ukrainian fauna. Three chromosome races of *Sorex araneus* were found in Ukraine. Karyotype stability of *Sorex minutus* was confirmed. 56-chromosome form of *Sorex alpinus* was revealed in Ukrainian Carpathians. Common trends of geographical variation of *Sorex araneus* and *Sorex minutus* were revealed. Conclusions were made concerning taxonomic status of southern forms of these shrews. The polytomic table for identification of shrews of Ukrainian fauna on the basis of external, craniometric and karyotype characteristics was proposed.

---

Підписано до друку 10.02.97р. Формат 60x84/16.  
Ум. друк. арк. 1,0. Обл.-вид. арк. 1,0.  
Наклад 100. Зам. 42.

---

Відділ оперативної поліграфії  
Центру Міжнародної освіти  
227-41-23, 227-12-75, 227-37-86

43495

AB 37.019