

Міністерство освіти і науки України  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

ГЕНСИЦЬКИЙ МАКСИМ ВІКТОРОВИЧ

УДК: 594.3

ДИСЕРТАЦІЯ

ФАУНА І МОРФОМЕТРИЧНА МІНЛИВІСТЬ НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ  
(MOLLUSCA) ПІВНІЧНО ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я

091- Біологія

Біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

М.В. Генсицький

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник

Кошелєв Олександр Іванович

Доктор біологічних наук, професор

Мелітополь - 2021

## АНОТАЦІЯ

**Генсицький М.В. Фауна і морфометрична мінливість наземних молюсків (Mollusca) північно західного Приазов'я.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія». Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, 2021.

**Зміст анотації.** У дисертації досліджено фауну і морфометричну мінливість наземних молюсків північно західного Приазов'я.

Метою роботи є встановлення видового складу наземних молюсків, їх морфометричної мінливості та її закономірностей в умовах Північно-Західного Приазов'я. Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання: Встановити сучасний видовий склад наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї. Проаналізувати особливості біотопічного розподілу наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї. Визначити морфологічні параметри наземних молюсків на прикладі домінантних видів родів *Helix*, *Xeropicta*, *Chondrula*, які можна використовувати для характеристики популяції. Встановити закономірності морфометричної мінливості окремих видів наземних молюсків. Оцінити господарське значення наземних молюсків в умовах Північно-Західного Приазов'я.

Об'єкт дослідження – наземні молюски в антропогенно-трансформованих і природних екосистемах Північно-Західного Приазов'я.

Предмет дослідження – сучасний стан фауни і біотопічний розподіл наземних молюсків та закономірності морфометричної мінливості домінантних видів на території Північно-Західного Приазов'я.

Для оцінки сучасного стану фауни молюсків проведено збір матеріалу в 2017-2020 рр. в Північно-Західному Приазов'ї. Загалом було зібрано близько 7,6 тис. особин, 20 видів наземних молюсків з 179 точок. Для оцінки морфометричної

мінливості *Helix albescens* було відібрано 1325 екз. раковин з 10 точок. Для оцінки морфометричної мінливості *Xeropicta derbentina* було відібрано 404 екз. раковин з 4 точок. Для оцінки морфометричної мінливості *Chondrula tridens* було відібрано 282 екз. раковин з 14 точок. Для оцінки фенологічної мінливості *Helix albescens* було відібрано 1058 екземплярів раковин з 10 точок.

### **Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:**

*Вперше* здійснено довгострокове польове дослідження наземних молюсків в природних та антропогенно трансформованих біотопах в умовах Північно-Західного-Приазов'я. Сучасна фауна наземних молюсків регіону включає 27 видів з 12 родин, з яких 6 видів наводяться вперше: *Cochlicopa lubrica* (O.F.Müller, 1774), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807), *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), *Euconulus fulvus* (O.F.Müller, 1774), *Monacha cartusiana* (O.F.Müller, 1774). Встановлені закономірності біотопічного розподілу наземних молюсків в залежності від типу ґрунтів, стану їх зволоженості та характеру рослинності. Вперше вивчена мінливість раковини *Chondrula tridens* та *Helix albescens*, проаналізовані розбіжності мінливості в різних угрупованнях. Для об'єктивної оцінки об'єму раковини запропонований і апробований метод водного тесту. Доведено існування значних відмінностей по окремим параметрам раковини у *Helix albescens*, *Helix pomatia*. Виявлені причини видового збагачення та видового збіднення наземних молюсків в умовах регіону. Визначені передумови та причини швидкого розселення антропохорних видів наземних молюсків, вплив антропогенного перетворення біотопів на процеси їх розселення.

В порівнянні з сусідніми регіонами, відмічено збіднення видового складу. Найрозповсюдженіші види за частотою зустрічальності були *Chondrula tridens* (O.F.Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (O.F.Müller, 1774), *Vallonia costata* (O.F.Müller, 1774), *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), *Vitrina pellucida* (O.F.Müller, 1774). Не виявлено прямої

залежності видового багатства і різноманіття молюсків від географічного положення точок збору, але воно залежить від різноманіття біотопів і ступеню зволоження в кожному районі. Видове багатство і різноманіття найбільше у азональних ландшафтах, найменше – в агроценозах (1-3 види). Найменше видове різноманіття малакофауни наводиться для районів і точок збору на таких ґрунтах як чорноземи південні залишково-солонцюваті, лучно-каштанові солонцюваті на лесових породах, солонці. За походженням наземні молюски Північно-Західного Приазов'я відносяться до 9 зоогеографічних груп. Домінують голарктичні та суб'європейські степові види.

Проведено порівняльний аналіз конхологічних ознак наземного молюска *Helix albescens*, зібраних в природних і антропогенних біотопах. Вибірки взяті з 10 точок знаходження молюсків, що мешкають в межах м Мелітополь та в регіоні. Всього зібрано 1325 екземплярів раковин. Наводяться результати вивчення межпопуляційної і внутрішньопопуляційної мінливості *Helix albescens* по висоті раковини (ВР), великому діаметру (ВД), малому діаметру (МД), висоті устя (ВУ), ширині устя (ШУ). Обчислювали площу устя (S), умовний об'єм (V), відносну висоту устя, форму устя і ряд індексів. Виявлено зв'язок між морфометричними ознаками раковин молюсків і біотопічними особливостями місць їх проживання. В більшості вибірок виявлена середня варіабельність розмірів раковини, значення Cv знаходиться в межах між 10 і 20%. Найнижчі значення коефіцієнта варіації серед 14 вибірок були зафіксовані для параметра – висота устя. Порівняння розмірів раковин *Helix albescens* з територій з різним антропогенним навантаженням показало, що на території міста розміри раковин більші, ніж в сільській місцевості. В межах м Мелітополя максимальні розміри раковин були у молюсків в точках, розташованих в біотопах з багатоповерховою забудовою, приватним сектором і садами, найменші – в точках, які розташовані поза межами міста. Кореляційний аналіз показав високий рівень кореляційних залежностей для всіх параметрів раковини. Основні морфометричні показники

раковини молюска змінювалися в більш широкі межі, що свідчить про високу мінливість. Але в цілому відповідні показники знаходяться на рівні середніх, зазначених для даного виду в межах ареалу.

Вивчено мінливість метричних конхологічних параметрів і забарвлення з 4 вибірок у *Xeropicta derbentina*, що населяють урбанізовані і не урбанізовані біотопи регіону. Проаналізовано 404 раковини. *Xeropicta derbentina* демонструє значну мінливість морфометричних ознак в різних біотопах. Бралися значення великого діаметра (ВД), малого діаметра (МД), висоти раковини (ВР), висоти устя (ВУ), ширини устя (ШУ). Прораховано парні коефіцієнти параметричної кореляції вищезгаданих метричних параметрів. Обчислювали площу устя, а для оцінки загальних розмірів раковини, незалежно від її форми використовували умовний об'єм раковини, а також індекси ШУ/ВУ, ВР/ВД, V/S. Також оцінювалась мінливість забарвлення раковин, за спрощеною схемою кодування, по загальному числу смуг. Домінуючими були раковини, на яких було зафіксовано 3-5 смуг. Встановлено достовірну корелятивну залежність між усіма метричними показниками раковини у цього виду.

Поліморфізм за смугастістю раковини молюска *Helix albescens* оцінювали за частотою кожної морфи в вибірці, вираховували середню кількість морф ( $\mu$ ), частоту рідкісних морф ( $h$ ), а також розраховували показник подібності вибірок за фенетичними ознаками ( $r$ ). У популяціях *H. albescens* з міських середовищ існування були виявлені 11 морф. Три основні морфи (12345, 1(23)45, 12045) були присутні у всіх досліджених вибірках. Зустрічальність рідкісних морф відрізнялася в урбанізованих і неурбанізованих біотопах. Морфа 123(45) зустрічалася тільки в міських біотопах, 12(345) зустрічалася тільки на території міста і в точці №9. Домінуючими морфами є 12345, 1(23)45, до яких належали відповідно 22,6% і 32,9% з 1058 обстежених особин або порожніх раковин. Забарвлення раковин *H. albescens* відрізняється значною різноманітністю як в природних, так і в урбанізованих біотопах.

За мінливістю раковини *Chondrula tridens martynovi* були експериментально перевірені гіпотези, що на зміну форми раковини впливає тип рослинності, або впливає режим вологості біотопу, або рівень антропогенного навантаження. Встановлено, що морфологічні ознаки *Chondrula tridens* демонструють значну компоненту мінливості, яка обумовлена розмірами раковини. Розміри раковин залежать від рівня антропогенного впливу і збільшуються в умовах високого антропогенного навантаження. Розвиток устєвого апарату молюсків не залежить від типу рослинності, але залежить від рівня зволоження біотопу і рівня його антропогенної трансформації. Витягнутість раковини молюска описує протилежну динаміку показників висоти по відношенню до ширини і залежить від рівня антропогенного навантаження. Перебудова в організації устєвого апарату залежить від зволоження біотопу і рівня антропогенного навантаження. Виділено 4 кластери, які мають кількісні морфологічні особливості, що дозволяє їх ідентифікувати як морфотипи. Морфотип 1 відповідає біотопам з низьким рівнем антропогенного навантаження, морфотип 4 відповідає біотопам з високим антропогенним навантаженням. Морфотипи 2 і 3 відповідають помірному рівню антропогенного навантаження. Тип рослинності не є важливим фактором для визначення морфотипової різноманітності популяцій. У ксерофітних умовах частіше зустрічаються морфотипи 2 і 3, а в мезоксерофітних умовах частіше зустрічаються морфотипи 1 і 4. Це дозволяє використовувати даний вид молюска в якості біоіндикатора стану навколишнього середовища.

Крім екстремальних природних умов регіону, на загибель молюсків впливають різноманітні антропічні фактори, як антропогенна трансформація біотопів, пожежі в лісосмугах, штучних лісах і степових ділянках, вирубка лісонасаджень, забруднення ґрунтів і водойм, загибель на автошляхах та інше. Ефективним шляхом охорони наземних молюсків є створення об'єктів природно заповідного фонду.

**Ключові слова:** наземні молюски, малакофауна, морфометрична мінливість.

### **Список публікацій здобувача в яких опубліковані основні наукові результати дисертації**

**Наукові праці в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:**

1. Koshelev O. I., Gensytskyi M. V., Koshelev V. O., Yorkina N. V., Kunach O. M. Anthropogenic load is a leading factor in the morphological variability of *Chondrula tridens* (Gastropoda, Enidae) in the northwestern Azov Sea region. *Biosystems Diversity*, 2021. Vol. 29. №2. P. 102–110. DOI:10.15421/012114.

2. Генсицький М. В., Кошелєв О. І. Міжпопуляційна мінливість забарвлення черепашки равлика великого звичайного *Helix albescens* Rossmässler, 1839 (Pulmonata, Helicidae) у північно західному Приазов'ї. *Біологія Та Валеологія*. 2019. Вип. 21. С. 90–96.

3. Генсицький М. В., Кошелєв О. І. Мінливість забарвлення і розмірів равлика степового плямистого (*Xeropicta derbentina*) в Північно-Західному Приазов'ї. *Екологічні Науки*. 2019. Вип. 26. №3. С. 105–109.

4. Генсицький М. В. Внутрішньопопуляційна мінливість розмірів черепашки *Helix albescens* Rossmässler в північно-західному Приазов'ї. *Біологія та Екологія*. 2019. №1. Т. 5. С.96–102.

5. Генсицький, М. В. Особливості Розподілу Наземних Молюсків у Північно-Західному Приазов'ї. *Екологічні Науки*. 2021. Вип. 34. №7. С. 175–183.

Опубліковані дані апробаційного характеру:

6. Генсицький М. В., Кошелєв А. И., Кошелєв В. А. Массовая гибель наземных моллюсков от пирогенного фактора (юг Запорожской области). *Сучасний світ як результат антропогенної діяльності* : II Всеукраїнська наукова інтернет-конференція з міжнародною участю (10-12 жовтня 2018 р., Мелітополь). 2018. С. 47–37.

7. Бусел В. А., Кошелєв А. И., Генсицький М. В. Наземные моллюски Мелитопольского района природного и антропохорного происхождения (Запорожская обл) *Сучасний світ як результат антропогенної діяльності* :

Всеукраїнська наукова інтернет-конференція з міжнародною участю (10-12 жовтня 2017 р., Мелітополь). 2017. С. 39–41.

8. Генсицкий М. В., Кошелев А. И., Кошелев В. А. Распределение наземных моллюсков на дамбах Утлюкского лимана. *Соціальні Та Екологічні Технології: Актуальні Проблеми Теорії і Практики* : XI Міжнародна інтернет-конференція (22-24 січня 2019 р., Мелітополь). 2019. С. 75–77.

9. Генсицкий М. В. Морфологическая характеристика раковины *Helix albescens* из двух группировок в г. Мелитополе. *Соціальні Та Екологічні Технології: Актуальні Проблеми Теорії і Практики* : X Міжнародна інтернет-конференція (24-28 січня 2018 р., Мелітополь). 2018. С. 84–85.

10. Генсицкий М. В. Вплив автотранспорту та обслуговування доріг на видовий склад і чисельність наземних моллюсків. *Екологія- філософія існування людства* : матеріали наук.-практ. конф. (18 травня 2019 р., Мелітополь), 2019. С. 15–18.

11. Генсицкий М. В. Поширеність і розміщення наземних моллюсків в місті Мелітополі. *Мелітопольські краєзнавчі читання*. Матеріали IV відкритої регіональної науково-практичної конференції. Мелітополь, 2019. С. 34–37.

12. Генсицкий М. В. Побутові відходи як новий шлях розселення наземних моллюсків. *IV Спеціалізований Міжнародний Запорізький Екологічний Форум* (15 – 17 Жовтня 2020 Р., м. Запоріжжя). 2020. С. 423–24.

13. Генсицкий М. В. Фауна наземних моллюсків півдня Запорізької області. *Зоологія в Сучасному Світі: Виклики XXI Століття*: Тези доповідей наукової конференції (1-3 Червня 2021 Р., м. Київ, Інститут Зоології НАН України). 2021. С. 64.

14. Генсицкий М. В. Встречаемость наземных моллюсков в антропогенно трансформированных ландшафтах у условиях Мелитопольщины (северо-западное Приазовье). *Соціальні Та Екологічні Технології: Актуальні Проблеми Теорії і Практики* : XIII Міжнародна інтернет-конференція (19-21 січня 2021 р., Мелітополь). 2021. С. 152–154.

15. Генсицкий М. В. Наземні молюски на присадибних ділянках міста Мелітополя, приміських сіл і їх господарське значення. *Мелітопольські краєзнавчі*



читання. Матеріали V відкритої регіональної науково-практичної конференції. Мелітополь, 2021. С. 28–31.

16. Генцицький М. В. Причины гибели наземных моллюсков на землях ПЗФ и общего пользования (северо-западное Приазовье). *Вісті Біосферного Заповідника Асканія-Нова*, 2019. Том 21. С. 444–45.

## SUMMARY

**Gensytskyi M.V. Fauna and morphometric variability of terrestrial molluscs (Mollusca) of the northwestern Azov Sea region. – Qualifying scientific work as a manuscript.**

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of biological sciences (doctor of philosophy) on a specialty 091 "Biology". Bohdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, 2021.

**Annotation content.** The dissertation investigates the fauna and morphometric variability of terrestrial molluscs of the northwestern Azov Sea region.

The aim of the work is to establish the species composition of terrestrial mollusks, their morphometric variability and patterns in the conditions of the northwestern Azov Sea. To verify the goals set during the offensive tasks: To establish the current species composition of terrestrial mollusks in the north-western Priazovye. Analyze the features of the biotope distribution of terrestrial mollusks in the northwestern Azov Sea. Start using the morphological parameters of ground lightning for applied domestic species of the genera *Helix*, *Xeropicta*, *Chondrula*, which can be used to characterize the population. Establish patterns of morphometric variability of individual species of terrestrial mollusks. Assess the economic importance of terrestrial mollusks in the north-western Azov Sea.

The object of research is terrestrial mollusks in anthropogenically transformed and natural ecosystems of the northwestern Azov Sea region. The subject of research

is the current state of fauna and biotope distribution of terrestrial mollusks and patterns of morphometric variability of dominant species in the north-western Azov Sea.

To assess the current state of the mollusk fauna, material was collected in 2017-2020 in the northwestern Azov Sea region. In total, about 7.6 thousand individuals, 20 species of terrestrial mollusks from 179 points were collected. To assess the morphometric variability of *Helix albescens*, 1325 specimens were selected. sinks with 10 points. To assess the morphometric variability of *Xeropicta derbentina*, 404 specimens were selected. sinks with 4 points. To assess the morphometric variability of *Chondrula tridens*, 282 specimens were selected. sinks with 14 points. To assess the phenological variability of *Helix albescens*, 1058 specimens of shells from 10 points were selected.

For the first time, a long-term field study of terrestrial mollusks in natural and anthropogenically transformed biotopes in the north-western Azov region has been carried out. The modern fauna of terrestrial mollusks includes 27 species from 12 families, of which 6 species are listed for the first time: *Cochlicopa lubrica* (O.F. Müller, 1774), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807), *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), *Euconulus fulvus* (O.F. Müller, 1774), *Monacha cartusiana* (O.F. Müller, 1774). Regularities of biotopic distribution of terrestrial mollusks depending on the type of soils, the state of their moisture and the nature of vegetation are established. For the first time, the variability of *Chondrula tridens* and *Helix albescens* was studied, and differences in variability in different groups were analyzed. A unified method of water test has been proposed and tested to objectively assess the volume of the sink. The existence of significant differences in individual parameters of the shell in *Helix albescens*, *Helix pomatia* has been proved. The causes of species enrichment and species depletion of terrestrial mollusks in the region have been identified. The preconditions and reasons for the rapid settlement of anthropochoric species of terrestrial mollusks, the influence of anthropogenic transformation of habitats on the processes of their settlement are determined.

In comparison with the neighboring regions, the impoverishment of the species composition was noted. The most common species in terms of frequency were *Chondrula tridens* (O.F. Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (O.F. Müller, 1774), *Vallonia costata* (O.F. Müller, 1774), *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), *Vitrina pellucida* (O.F. Müller, 1774). There is no direct dependence of species richness and diversity of mollusks on the geographical location of collection points, but it depends on the diversity of habitats and the degree of moisture in each area. Species richness and diversity are greatest in azonal landscapes, least in agrocenoses (1-3 species). The smallest species diversity of malacofauna is given for areas and collection points on soils such as southern residual chernozem saline, meadow-chestnut saline on forest rocks, salt marshes. By origin, terrestrial mollusks of the north-western Priazovye belong to 9 zoogeographical groups. Holarctic and sub-European steppe species dominate.

A comparative analysis of the conchological features of the terrestrial mollusk *Helix albescens*, collected in natural and anthropogenic habitats. Samples were taken from 10 mollusk habitats living within Melitopol and in the region. A total of 1325 shells were collected. The results of studying the interpopulation and intrapopulation variability of *Helix albescens* in terms of shell height (SH), large diameter (LD), small diameter (SD), mouth height (MH), mouth width (MW) are presented. Mouth area (S), conditional volume (V), relative mouth height, mouth shape, and a number of indices were calculated. The connection between morphometric features of mollusk shells and biotope features of their habitats is revealed. In most samples, the average variability of the size of the shell, the value of Cv is in the range between 10 and 20%. The lowest values of the coefficient of variation among 14 samples were recorded for the parameter – the height of the mouth. Comparison of the size of *Helix albescens* shells from areas with different anthropogenic load showed that in the city the size of the shell is larger than in rural areas. Within Melitopol, the maximum size of shells was in mollusks at points located in habitats with multi-storey buildings, the private sector and gardens,

the smallest – at points located outside the city. Correlation analysis showed a high level of correlations for all shell parameters. The main morphometric parameters of the mollusk shell varied to a greater extent, indicating high variability. But in general, the relevant indicators are at the level of the averages specified for this species within the range.

The variability of metric conchological parameters and color from 4 samples in *Xeropicta derbentina* inhabiting urbanized and non-urbanized biotopes of the region were studied. 404 shells were analyzed. *Xeropicta derbentina* demonstrates significant variability of morphometric traits in different habitats. Values of large diameter (LD), small diameter (SD), height of a shell (SH), height of a mouth (MH), shell aperture width (MW). Paired coefficients of parametric correlation of the above-mentioned metric parameters are calculated. The area of the mouth was calculated, and to estimate the overall size of the shell, regardless of its shape, we used the conditional volume of the shell, as well as the indices MW/MH, SH/LD, V/S. The color variability of shells was also assessed, according to a simplified coding scheme, by the total number of bands. Dominated by shells, which were recorded 3-5 strips. A significant correlation between all metric indicators of the shell in this species has been established.

*Helix albescens* mollusk shell polymorphism was assessed by the frequency of each morph in the sample, calculated the average number of morphs ( $\mu$ ), the frequency of rare morphs (h), and calculated the similarity of the samples by phenetic characteristics (r). In populations of *H. albescens* from urban habitats, 11 morphs were found. Three main morphs (12345, 1(23)45, 12045) were present in all studied samples. The occurrence of rare morphs differed in urbanized and non-urbanized habitats. Morph 123(45) was found only in urban habitats, 12(345) was found only in the city and at point №9. The dominant morphs are 12345, 1(23)45, which included respectively 22.6% and 32.9% of 1058 surveyed individuals or hollow shells. The color of *H. albescens* shells is very diverse in both natural and urban habitats.

According to the variability of the *Chondrula tridens martynovi* shell, the hypotheses that the change in the shape of the shell is influenced by the type of vegetation, or by the humidity regime of the biotope, or the level of anthropogenic load were experimentally tested. It was found that the morphological features of *Chondrula tridens* show a significant component of variability, which is due to the size of the shell. The size of shells depends on the level of anthropogenic impact and increases under conditions of high anthropogenic load. The development of the oral apparatus of mollusks does not depend on the type of vegetation, but depends on the level of moisture of the habitat and the level of its anthropogenic transformation. The elongation of the shell of the mollusk describes the opposite dynamics of height in relation to the width and depends on the level of anthropogenic load. Restructuring in the organization of the oral apparatus depends on the humidification of the habitat and the level of anthropogenic load. There are 4 clusters that have quantitative morphological features, which allows them to be identified as morphotypes. Morphotype 1 corresponds to biotopes with a low level of anthropogenic load, morphotype 4 corresponds to biotopes with a high anthropogenic load. Morphotypes 2 and 3 correspond to a moderate level of anthropogenic load. Vegetation type is not an important factor in determining the morphotype diversity of populations. In xerophytic conditions morphotypes 2 and 3 are more common, and in mesoxerophytic conditions morphotypes 1 and 4 are more common. This allows the use of this species of mollusk as a bioindicator of the state of the environment.

In addition to the extreme natural conditions of the region, the death of mollusks is greatly influenced by various anthropic factors, such as anthropogenic transformation of habitats, fires in forest belts, artificial forests and steppes, deforestation, soil and water pollution, deaths on roads and more. An effective way to protect terrestrial mollusks is to create nature reserves.

**Key words:** terrestrial mollusks, malacofauna, morphometric variability.

## LIST OF APPLICATIONS ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION

### Scientific works in which the main results of the dissertation are published:

1. Koshelev O. I., **Gensytskyi M. V.**, Koshelev V. O., Yorkina N. V., Kunach O. M. Anthropogenic load is a leading factor in the morphological variability of *Chondrula tridens* (Gastropoda, Enidae) in the northwestern Azov Sea region. *Biosystems Diversity*, 2021. Vol. 29. №2. P. 102–110. DOI:10.15421/012114. (Scopus)

2. **Gensytskyi M. V.**, Koshelev O. I. Interpopulation variability in the colouration of the snail shell of the great common snail *Helix albescens* Rossmässler, 1839 (Pulmonata, Helicadae) in the northwestern part of the Azov Sea region. *Biology and valeology*. 2019. Vol. 21. P. 90–96.

3. **Gensytskyi M. V.**, Koshelev O. I. Variability in colour and size of the steppe spotted snail (*Xeropicta derbentina*) ) in the northwestern part of the Azov Sea region. *Environmental Sciences*. 2019. Vol. 26. №3. P. 105–109.

4. **Gensytskyi M. V.** Intra-population variability in shell size *Helix albescens* Rossmässler in the northwestern part of the Azov Sea region. *Biology and ecology*. 2019. №1. T. 5. P.96–102.

5. **Gensytskyi M. V.** Peculiarities of the distribution of terrestrial molluscs in the North-Western Azov Sea region. *Environmental Sciences*. 2021. Vol. 34. №7. P. 175–183.

### Scientific works certifying the approbation of the dissertation results:

6. **Gensytskyi M. V.**, Koshelev A. I., Koshelev V. A. Mass mortality of terrestrial molluscs from pyrogenic factor (south of Zaporozhye region). *The modern world as a result of human activity* : II All-Ukrainian Scientific Internet Conference with International Participation (10-12 October 2018, Melitopol). 2018. P. 47–37.

7. Busel V. A., Koshelev A. I., **Gensytskyi M. V.** Terrestrial molluscs of Melitopol district of natural and anthropochore origin (Zaporozhye obl.) *The modern world as a result of human activity* : All-Ukrainian Scientific Internet Conference with International Participation (10-12 October 2017, Melitopol). 2017. P. 39–41.

8. **Gensytskyi M. V.**, Koshelev A. I., Koshelev A. I. Distribution of terrestrial molluscs on the Utlyuk estuary dams. *Social and Environmental Technologies: Current*

*Issues in Theory and Practice* : XI International Internet Conference (22-24 January 2019, Melitopol). 2019. P. 75–77.

9. **Gensytskyi M. V.** Morphological characteristics of the shell *Helix albescens* из двух группировок в г. Мелитополе. *Social and Environmental Technologies: Current Issues in Theory and Practice* : X International Internet Conference (24-28 January 2018, Melitopol). 2018. P. 84–85.

10. **Gensytskyi M. V.** Impact of road transport and road maintenance on the species composition and abundance of terrestrial molluscs. *Ecology-philosophy of human existence* : Proceedings of the Scientific-Practical Conference. (18 May 2019, Melitopol), 2019. P. 15–18.

11. **Gensytskyi M. V.** Prevalence and distribution of molluscs in the city of Melitopol. *Melitopol local history readings*. Materials of the IV open regional scientific-practical conference. Melitopol, 2019. P. 34–37.

12. **Gensytskyi M. V.** Domestic waste as a new dispersal route for terrestrial molluscs. *IV Specialised International Zaporizhzhya Environmental Forum* (15 – 17 October 2020, Zaporizhzhia). 2020. P. 423–24.

13. **Gensytskyi M. V.** Terrestrial mollusk fauna of the south of Zaporozhye region. *Zoology in the Modern World: Challenges of the 21st Century*: Theses of scientific conference (1-3 June 2021, Kyiv, Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine). 2021. P. 64.

14. **Gensytskyi M. V.** Occurrence of terrestrial molluscs in anthropogenically transformed landscapes in the Melitopol region (north-western Azov Sea region). *Social and Environmental Technologies: Current Issues in Theory and Practice* : XIII International Internet Conference (19-21 January 2021, Melitopol). 2021. P. 152–154.

15. **Gensytskyi M. V.** Terrestrial molluscs in the homestead plots of Melitopol, suburban villages and their economic significance. *Melitopol local history readings*. Materials of the V open regional scientific-practical conference. Melitopol, 2021. P. 28–31.

16. **Gensytskyi M. V.** Causes of mortality of terrestrial molluscs on NRF and common lands (northwest Azov Sea region) *Proceedings of Askania Nova Biosphere Reserve*, 2019. Vol. 21. P. 444–45.

	16
ВСТУП	18
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	23
1.1. Історія фауністичних досліджень	23
1.2. Дослідження мінливості і біології наземних молюсків	28
Висновки до розділу 1	33
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ	35
2.1. Географічне положення	35
2.2. Клімат	36
2.3. Рельєф	39
2.4. Водойми	39
2.5. Ґрунти	41
2.6. Рослинність	43
2.7. Тваринний світ	45
Висновки до розділу 2	50
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	51
РОЗДІЛ 4. ФАУНА НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ РЕГІОНУ	64
4.1. Таксономічний склад фауни наземних молюсків.	64
4.2. Біотопічний розподіл.	72
4.3. Нові види наземних молюсків та шляхи їх вселення.	75
4.4 Зоогеографічний склад	77
Висновки до розділу 4	79
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ	80
5.1. Сроки літнього і зимового сну	80
5.2. Розмірно-вікова структура популяції фонових видів	86
5.3. Причини смертності наземних молюсків в антропогенних ландшафтах	88
Висновки до розділу 5	95
РОЗДІЛ 6. МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ФОНОВИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ	96



	17
6.1. Мінливість розмірів і забарвлення <i>Helix albescens</i>	96
6.2. Мінливість розмірів <i>Xeropicta derbentina</i>	107
6.3. Перспективи використання <i>Chondrula tridens</i> у якості біоіндикатора	111
Висновки до розділу 6	126
РОЗДІЛ 7. БІОЦЕНОТИЧНЕ ТА ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ	127
7.1. Практичне значення наземних молюсків	127
7.2. Охорона наземних молюсків	129
7.3. Шкода, яку завдають наземні молюски	132
7.4. Міри боротьби з наземними молюсками	135
Висновки до розділу 7	136
ВИСНОВКИ	138
ЛІТЕРАТУРА	140
ДОДАТКИ	173

## ВСТУП

**Актуальність теми:** Дослідження фауни наземних молюсків і закономірності їх морфометричної мінливості дозволяють краще розуміти структуру їх угруповань та необхідні для оцінки та збереження біологічного різноманіття і факторів їх змін (Лихарев & Раммельмейер, 1952; Сверлова, Хлус, et al., 2006); ці питання дуже актуальні останнім часом (И. А. Балашов, 2016b). Морфологічні параметри живих організмів детерміновані генетичною конституцією тварин, а також формуються під впливом навколишнього середовища, де важливу роль відіграють кліматичні чинники. Таким чином, параметри раковини наземних молюсків є надійним індикатором природних умов, у яких розвиваються тварини (Шилейко, 1978). В останні десятиліття повсюдно відмічається активне розповсюдження антропохорних видів молюсків, але їх вплив на аборигенні види майже не вивчений. Наземні молюски відіграють важливу роль у природних та антропогенно трансформованих ландшафтах та екосистемах як види фітофаги, проміжні ланки і переносники збудників захворювань, як шкідники с/х культур. До останнього часу морфометрична мінливість *Xeropicta derbentina*, *Helix albescens*, *Chondrula tridens* не вивчалась в умовах регіону.

**Зв'язок роботи з науковими програмами й темами.** Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідної держбюджетної теми кафедри екології, загальної біології і раціонального природокористування МДПУ ім. Богдана Хмельницького «Інвентаризація міської фауни, растрове картування та створення Атласу урбанізованих видів тварин малого міста (північно західне Привзов'я)» (2016-2018pp), номер держреєстрації 0116U006756; «Дослідження впливу твердих побутових відходів на навколишнє середовище м. Мелітополя, розробка системи їх роздільного збору та утилізації» (2019-2021pp), номер держреєстрації 0119U001423.

**Мета дослідження:** Встановити видовий склад наземних молюсків, їх морфометричну мінливість та її закономірності в умовах Північно-Західного Приазов'я.

**Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:**

1. Встановити сучасний видовий склад наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї.
2. Проаналізувати особливості біотопічного розподілу наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї.
3. Визначити морфологічні параметри наземних молюсків на прикладі домінантних видів родів *Helix*, *Xeropicta*, *Chondrula*, які можна використовувати для характеристики популяції.
4. Встановити закономірності морфометричної мінливості окремих видів наземних молюсків.
5. Оцінити господарське значення наземних молюсків в умовах Північно-Західного Приазов'я.

**Об'єкт дослідження** – наземні молюски в антропогенно-трансформованих і природних екосистемах Північно-Західного Приазов'я.

**Предмет дослідження** – сучасний стан фауни і біотопічний розподіл наземних молюсків та закономірності морфометричної мінливості домінантних видів на території Північно-Західного Приазов'я.

**Методи дослідження:** стандартні методи збору і обробки малакологічного матеріалу, методи аналізу морфометричної мінливості наземних молюсків.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше здійснено довгострокове польове дослідження наземних молюсків в природних та антропогенно трансформованих біотопах в умовах Північно-Західного Приазов'я. Сучасна фауна наземних молюсків регіону включає 27 видів, з яких 6 видів наводяться вперше. Встановлені закономірності біотопічного розподілу

наземних молюсків в залежності від типу ґрунтів, стану їх зволоженості та характеру рослинності. Вперше вивчена мінливість раковини *Chondrula tridens*, *Xeropicta derbentina* та *Helix albescens*, проаналізовані розбіжності мінливості в різних угрупованнях. Для оцінки об'єму раковини запропоновано і апробовано метод водного тесту. Доведено існування значних відмінностей по окремим параметрам раковини у *Helix albescens*, *Helix pomatia*. Доведено, що в умовах засушливого степу регіону багатство малакофауни та її мінливість залежать від окремого набору чинників, а її зміни є різноспрямованими та синхронними. Визначені передумови та причини швидкого розселення антропохорних видів наземних молюсків, вплив антропогенного перетворення біотопів на процеси їх розселення. Виявлені причини видового збагачення та видового збіднення фауни наземних молюсків в умовах регіону.

**Практичне значення отриманих результатів.** Положення дисертаційної роботи можливо використовувати для визначення видів серед наземних молюсків індикаторів для оцінки стану природних та антропогенних екосистем. Результати роботи можуть мати практичне впровадження для створення еталонних колекцій наземних молюсків в візит центрах національних природних парків і регіональних краєзнавчих музеїв, що важливо для розробки рекомендацій з підтримки видового різноманіття, збереження рідкісних, зникаючих видів, а також використані для цілі моніторингу навколишнього середовища. Ряд положень роботи може бути використаний для підготовки лекційних курсів з зоології та охорони природи, проведення навчальних практик студентів, тощо.

**Особистий внесок.** Дисертаційна робота є самостійним оригінальним дослідженням. Автором сформульована мета і завдання досліджень, проведення всього обсягу польової частини роботи, статистична обробка матеріалу, аналізі та узагальненні отриманих даних. Самостійно проведена підготовка до друку результатів дослідження та їх апробація, написання та оформлення дисертації,

методологія та схема дослідження були відпрацьовані разом з науковим керівником.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації і результати досліджень були представлені і обговорені на 9 конференціях, в тому числі на 7 міжнародних. Серед них:

Всеукраїнська наукова інтернет-конференція з міжнародною участю «Сучасний світ як результат антропогенної діяльності» (Мелітополь, 2017)

II Всеукраїнська наукова інтернет-конференція з міжнародною участю «Сучасний світ як результат антропогенної діяльності» (10-12 жовтня 2018 р., м. Мелітополь)

X міжнародна інтернет конференція 2018. «Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики» (24-28 січня 2018 р., м. Мелітополь)

XI міжнародна інтернет конференція 2019. «Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики» (22-24 січня 2019 р., м. Мелітополь)

IV Спеціалізований міжнародний Запорізький екологічний форум (15-17 жовтня 2020р. м. Запоріжжя)

XIII міжнародна інтернет конференція 2021. «Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики» (19-21січня 2021 р., м. Мелітополь)

Наукова конференція «Зоологія в сучасному світі: виклики XXI століття» (1-3 червня 2021р., м. Київ)

IV науково- практична конференція «Мелітопольські краєзнавчі читання» (22 грудня 2018р., м. Мелітополь)

V науково- практична конференція «Мелітопольські краєзнавчі читання» (11 грудня 2020 р., м. Мелітополь)

На сторінках електронної газети RIA розміщені матеріали про стан чисельності наземних молюсків в приватних господарствах Мелітопольщини і мірах боротьби з ними (червень 2021 р.).

**Публікації.** Результати дисертаційного дослідження опубліковані у 16 наукових працях, із них 1 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз Scopus, 4 – що входять до переліку фахових, 10 – матеріали наукових конференцій, 1 – що додатково відображають наукові результати дисертації.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота викладена на 191 сторінці комп'ютерного тексту й складається зі вступу, 7 розділів, висновків, літератури і додатків. Вона містить 22 таблиці і 19 рисунків. Список літературних посилань містить 305 джерела з яких 136 англійською мовою.

**Подяки.** Автор щиро вдячний своєму науковому керівнику Кошелеву О.І. за постійну підтримку; за допомогу у збиранні наземних молюсків автор вдячний Кошелеву В.О, Буселу В.А., за допомогу у визначенні видової належності молюсків – Гураль-Сверловій Н.В.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Історія фауністичних досліджень

Систематичні дослідження наземних молюсків на території України були розпочаті ще в ХІХ ст., але проводилися вони вкрай нерівномірно, залишаючи велику кількість порожніх плям. Основна увага дослідників була зосереджена на території українських Карпат і прилеглих рівнинних областей на території західної України. Видовий склад наземних молюсків України вивчений досить повно тільки для окремих регіонів. Іван Андрійович Криницький – перший вітчизняний малаколог, який займався в першу чергу наземними молюсками. У своїх роботах (Криницький, 1832; Krynicki, 1833, 1836) він привів докладні описи та ілюстрації багатьох видів з Криму, Кавказу і різних районів Східно-Європейської рівнини. Дослідження Криницького були продовжені Іваном Йосиповичем Калениченком, професором Харківського університету, який описав і проілюстрував зовнішню будова слимаків Криму і Кавказу. У зв'язку з цим, в майбутньому більшість назв не співвіднесли з конкретними видами, і тільки 3 види зберегли назви І.О. Калениченка *Tandonia cristata* (Kaleniczenko, 1851), *Limax maculatus* (Kaleniczenko, 1851) и *Krynickillus melanocephalus* (Kaleniczenko, 1851) (Kaleniczenko, 1851a, 1851b). Більшість видів наземних молюсків, що мешкають в Україні були вперше для науки описані з країн Західної, Центральної та Північної Європи (Балашов, 2016b)..

В середині 19-го століття за матеріалами з України було описано 3 кримських ендеміка *Mentissa canalifera* (Rossmässler, 1836), *Mentissa gracilicosta* (Rossmässler, 1836) и *Ramusculus subulatus* (Rossmässler, 1837) Емілем Адольфом Россмеслером (Rossmässler, 1844, 1859). У 1860 році деякі епізодичні дані про наземних молюсків Криму опублікував професор зоології Київського університету Карл Федорович Кесслер в своїй монографії (Кесслер, 1860). Також

вивчав наземних молюсків Кримського півострова Отто Фердинандович Ретовський. З його праць варто відзначити статтю, в якій були зведені, впорядковані і доповнені всі попередні дані про наземних молюсків Криму (Retowski, 1883b). Інтерес викликають ще 2 роботи Ретовського про наземних молюсків, зібраних на південному березі Криму в викидах Чорного моря, які принесені морською течією (Retowski, 1883a, 1887).

Вагомий внесок у вивчення наземних молюсків степової зони України на початку минулого століття мали праці Василя (Вільгельма) Адольфовича Ліндгольма, який працював в Зоологічному інституті в Санкт Петербурзі. Чотири статті присвячені наземним молюскам Криму, що істотно поповнило дані по поширенню молюсків в цьому регіоні. Вперше виявлені тут більше 20 видів, з яких загальноприйнятими зараз залишаються всього 2 (Lindholm, 1908, 1910, 1926; Линдгольм, 1936). Приблизно в той же час Отто фон Розен вперше згадав наземний молюск *Eobania vermiculata* для території Криму в замітці 1911 року (Rosen, 1911). Вивченням наземних молюсків Криму також займався Іван Іванович Пузанов, який присвятив їм серію статей. Особливий інтерес викликають малакологічні роботи, в яких були впорядковані попередні дані, досить докладно проаналізовано поширення молюсків у Криму, а також обговорюються шляхи формування наземної малакофауни Криму (Пузанов, 1925, 1926, 1927a; Puzanov, 1928).

Далі, аж до кінця ХХ ст. значна частина території України залишалася практично невивченою. Літературні дані обмежувалися фауністичними списками і біотопічним розподілом наземних молюсків на окремих територіях Одеси, Херсона, Миколаєва, або їх околицях (Лихарев & Раммельмейер, 1952; Шилейко, 1978; Лихарев, 1980), причому описувалися переважно великі раковини види надродини *Helicoidea*. Цілеспрямовано вивчалася тільки територія Чорноморського біосферного заповідника, де було зареєстровано 25 видів молюсків (Корнюшин, 1980, 1986).



У 1993-1999 р.р. досліджували молюсків Одеської, Миколаївської та частково Херсонської області. В результаті проведеної роботи визначено 47 видів наземних молюсків із 18 сімейств. Ряд видів, ареал яких до цього вважався обмеженим Кримом (*Monacha fruticola*), або тільки його Південним Берегом (*Xeropicta derbentina*, *Xeropicta krynickii*) вперше відзначені для даної території (Сверлова, Крамаренко, 2000). А. В. Корнюшин (Корнюшин, 1980) додав до списку для Чорноморського біосферного заповідника ще 6 видів молюсків. Перша узагальнююча робота по малакофауні північно-західного Причорномор'я з'явилася в 2000 році (Сверлова, Крамаренко, 2000), а по півдню і південному сходу України майже 10 роками пізніше (Сверлова, Хлус, 2006; Гураль-Сверлова et al., 2012). Особливу увагу С.С. Крамаренко приділяв дослідженню мінливості (Крамаренко, 2006с, 2006b; Крамаренко & Крамаренко, 2009) та іншим аспектам біології наземних молюсків кримського роду *Brephulopsis* (Крамаренко, 2002b, 2014; Вычалковская & Крамаренко, 2003; Вичалковська & Крамаренко, 2006) . Також вивчалася мінливість і особливості біології окремих видів з родів, як *Helix* (Попов & Крамаренко, 1997; Крамаренко, 2002а; Крамаренко & Сверлова, 2005; Крамаренко & Leonov, 2011); *Seraea* (Крамаренко & Попов, 1997; Крамаренко, 2003, 2006а; Крамаренко, 2009); *Eobania* (Крамаренко & Попов, 1999), *Chondrula* (Крамаренко & Сверлова, 2006), *Xeropicta* (Крамаренко, 2002с).

Також вивченням наземних молюсків Криму займався О.О. Байдашніков, який зібрав в 1977-1989 р.р. на території Кримських гір великий матеріал, який ліг в основу двох статей (Байдашніков, 1990а; Анистратенко & Байдашніков, 1991), де обговорювалися питання формування наземної малакофауни Криму і значення інверсії завитості раковини у молюсків. Пізніше ці матеріали з Криму в більшій чи меншій мірі лягли в основу кількох робіт, що стосуються наземних молюсків півострова (Balashov & Baidashnikov, 2012; Балашев & Байдашніков, 2013).

Вивченню молюсків вселенців в Північно Західному Причорномор'ї присвячено кілька робіт одеського малаколога М. О. Сона (Сон, 2003, 2005b; Kovtun et al., 2017), також, М.О. Сон опублікував коротку характеристику колекції наземних молюсків І.І. Пузанова, що зберігається в Зоологічному музеї Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (Сон, 2005a).

По матеріалам, зібраного на території Херсонської, Запорізької та Дніпропетровської областей А.М. Шкляруком (м. Одеса), Ю.Л. Кульбачко (Дніпропетровський національний університет), В.В. Мартиновим, Т.В. Нікуліною, А.С. Хаустовою (Донецький національний університет), С.П. Кірпан (Прикарпатський національний університет), Н.В. Вороновою (Запорізький національний університет), І.О. Балашовим (Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України) з 1990х до 2010 рр. показано, що на півдні України було зареєстровано 42 види наземних молюсків, які відносяться до 19 родин, з них 16 видів раковинних і 3 безраковинних (Гураль-Сверлова, 2014).

Малакофауна гірській частині Кримського півострова значно багатше, включає 99 видів (Балашов, 2016b), включає ендемічні види і роди, але в степовій частині Криму фауна значно бідніша (Пузанов, 1927b; Лихарев & Раммельмейер, 1952; Шилейко., 1978; Сверлова, 2006). Поза межами Кримського п-ову цілеспрямовані дослідження видового складу та особливостей географічного розповсюдження наземних молюсків у степовій зоні розпочалися лише наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст., що дало змогу провести попередні узагальнення для її західної (Сверлова, Крамаренко, 2000) і східної частини (Гураль-Сверлова et al., 2012).

Н.В. Гураль-Сверлова, використовуючи власні дані, оброблені матеріали Державного природознавчого музею НАН України в м Львів, а також численні літературні джерела виділила в степовій правобережній зоні 32 види, які належать до 25 родів, а в степовій лівобережній зоні 46 видів, які відносяться до 31 роду (Гураль-Сверлова, 2020). При цьому були охоплені тільки північні

ділянки лівобережної степової зони і зони змішаних лісів, надруковані детальні фауністичні списки наземних молюсків (Байдашников, 1992; Сверлова, Мартинов, et al., 2006), але для Запорізької області до станнього часу такі дані були відсутні.

І.О. Балашов приймав участь у створенні фауністичних списків Вінницької (Балашов & Байдашников, 2012), Хмельницької (Балашов et al., 2013), Полтавської областей (Балашов, 2010).

Малакофауна північно-західного Приазов'я до останнього залишалась вкрай слабовивченим регіоном. У 2006 р. попередній список для Запорізької області складався лише з 16 видів і включав в себе *Oxyloma dunkeri*, *Cochlicopa lubricella*, *Vallonia pulchella*, *Brephulopsis cylindrica*, *Chondrula tridens*, *Arion subfuscus*, *Oxychilus diaphanellus*, *Limax maculatus*, *Deroceras sturanyi*, *Bradybaena fruticum*, *Helicopsis retowskii*, *Helicopsis dejecta*, *Xeropicta derbentina*, *Monacha fruticola*, *Cepaea vindobonensis*, *Helix albescens* (Сверлова, 2006). Надалі цей список був розширений до 23 видів і включав в себе *Cochlicopa lubricella*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata*, *Truncatellina cylindrical*, *Brephulopsis cylindrical*, *Chondrula tridens*, *Oxychilus translucidus*, *Vitrina pellucida*, *Limacus maculatus*, *Deroceras leave*, *Deroceras sturanyi*, *Deroceras subagreste*, *Arion subfuscus* s.l., *Fruticicola fruticum*, *Helix albescens*, *Cepaea vindobonensis*, *Helicopsis* cf. *arenosa*, *Xeropicta derbentina*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Euomphalia strigella*, *Monacha fruticola*, *Succinella oblonga*, *Oxyloma dunkeri* (Балашов, 2016а). Завдяки зборам В.А. Бусела фауністичний список наземних молюсків окремих районів Запорізької області (Якимівський, Василівський, Мелітопольський, Михайлівський, Запорізький райони) було розширено до 39 видів (Гураль-Сверлова et al., 2018). Вперше для цієї території були відмічені *Cochlicopa lubrica* (O.F.Müller, 1774), *Vallonia excentrica* Sterki, 1892, *Truncatellina costulata* (Nilsson, 1822), *Brephulopsis bidens* (Krynckii, 1833), *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), *Aegopinella minor* (Stabile, 1864), *Oxychilus deilus* (Bourguignat, 1857), *Zonitoides*

*nitidus* (O.F.Müller, 1774), *Tandonia cristata* (Kaleniczenko, 1851), *Deroceras reticulatum* (O.F.Müller, 1774), *Eobania vermiculata* (O.F.Müller, 1774), *Helix lucorum* Linnaeus, 1751, *Helicopsis striata* (O.F.Müller, 1774), *Helicopsis retowskii* (Clessin, 1883), *Xeropicta krynickii* (Krynicky, 1833), *Monacha cartusiana* (O.F.Müller, 1774). Із загального списку для Запорізької області на території Північно Західного Приазов'я відзначений 21 вид.

## 1.2 Дослідження мінливості та біології наземних молюсків

Л.М. Хлус досліджувала мінливість фонових видів наземних молюсків. Були встановлені базові конхологічні показники різних морф забарвлення, та за допомогою факторного аналізу виконано дослідження конхологічної мінливості *Helix lutescens* (Хлус & Хлус, 2002а; Хлус, 2003). Вивчена структура мінливості метричних конхологічних параметрів *Xeropicta krynickii* (Л. Н. Хлус, 2009, 2010) та методами кореляційного та факторного аналізу досліджена морфометрична структура популяцій двох видів роду *Xeropicta Monterosato* (Л. М. Хлус, 2013). Проаналізована багаторічна динаміка морфометричної структури локальних популяцій *Helix pomatia* з лісових та екотонних біотопів західної частини Хотинської височини (Л. М. Хлус, 2009). Вивчено зміни конхологічних параметрів наземного молюска *Eobania vermiculata* в онтогенезі. Виявлено відмінності ступеня наростання базових метричних показників при зменшенні кулястості черепашки (Хлус & Хлус, 2002b). Вивчалася морфометрична структура популяцій *Seraea vindobonensis* Fer. з урбанізованих місцеіснувань Прут-Дністровського межиріччя України (Хлус et al., 2011).

С.С. Крамаренко особливу увагу приділяв дослідженню мінливості наземних молюсків кримського роду *Brephulopsis*. Проаналізовано мінливість морфометричних ознак раковини, використовуючи метод головних компонент (Крамаренко, 2006с), частоту зустрічання особин з палатальною складкою (Крамаренко, 1998), мінливість конхологічних ознак в області міжвидової

гібридизації між наземними молюсками *Brephulopsis bidens* і *B. cylindrica* (Крамаренко, 2002b); особливості внутрішньо- і міжпопуляційної структури конхіометричної мінливості *B. cylindrica* (Крамаренко, 2009), генетичну структуру популяції сухопутних равликів роду *Brephulopsis* (*B. cylindrica* та *B. bidens*) та їх гібридів за допомогою трьох поліморфних локусів естераз тканин стопи (Крамаренко, 2010), Зміни якісних та кількісних ознак у зоні інтрогресивної гібридизації сухопутних равликів *Brephulopsis cylindrica* та *B. bidens* (Крамаренко & Dovgal, 2013); генетичну структуру суцільних та ефемерних популяцій (Крамаренко & Snegin, 2015). На прикладі *Brephulopsis cylindrica* буда проведена оцінка дисперсії наземних молюсків в різних умовах експерименту, були розглянуті поведінкові відмінності між двома групами молюсків, особливості міграційної активності (Вычалковская & Крамаренко, 2006; Крамаренко, 2014); розглянуті особливості стійкості до втрати вологи у наземних молюсків (Вычалковская & Крамаренко, 2003); проаналізовано розмір кладок, розмірні показники яець та новонароджених наземних равликів (Вичалковська & Крамаренко, 2006). Досліджувалась активна і пасивні міграція наземних молюсків (Крамаренко, 2014).

Також вивчалась мінливість і особливості біології окремих видів. Конхологічні параметри *Helix pomatia* на півдні України, як можливий наслідок кліматичної селекції, фенетична популяційна структура та конхологічна мінливість *Helix albescens* (Попов & Крамаренко, 1997; Крамаренко, 2002a; Крамаренко & Сверлова, 2005; Крамаренко & Leonov, 2011); географічна і хронологічна мінливість фенетичної структури популяцій Півдня України; особливості формування поліморфізму в умовах тиску хижаків; розмноження в лабораторних умовах та генетична структура представників роду *Seraea* (Крамаренко & Попов, 1997; Крамаренко, 2003, 2006a; Крамаренко, 2009); особливості репродукції і росту *Eobania vermiculata* в лабораторних умовах (Крамаренко & Попов, 1999), міжпопуляційна мінливість конхологічних ознак

*Chondrula tridens* (Крамаренко & Сверлова, 2006), особливості репродукції і схрещування *Xeropicta derbentina* на північному кордоні ареалу (Крамаренко, 2002с).

Н.В. Гураль-Сверлова досліджувала проблеми оцінки адаптивності фенетичної структури інтродукованих популяцій роду *Serpea* (Сверлова, 2005а), мінливість конхологічних параметрів в міських колоніях *Serpea hortensis* (Сверлова, 2004) та їх поліморфізм (Сверлова, 2001), фенетичну структуру колоній *Serpea nemoralis* (Сверлова, 2007b; Гураль-Сверлова et al., 2020), фенетичну структуру (Сверлова & Кирпан, 2004b), конхологічні параметри *Serpea vindobonensis* (Сверлова, 2007а) та вплив на них урбанізації (Гураль-Сверлова, 2007), міжпопуляційну мінливість конхологічних ознак *Chondrula tridens* (Крамаренко & Сверлова, 2006).

Н.В. Гураль-Сверлова дослідила питання розселення наземних молюсків (Сверлова & Кирпан, 2004а), розглянула проблеми екологічної інтерпретації результатів конхіометричних досліджень міських популяцій наземних молюсків на прикладі *Helix pomatia* (Сверлова, 2005b).

У співавторстві зі своїм чоловіком, Романом Івановичем Гуралем, працюючим у тому ж музеї, Н.В. Гураль-Сверлова опублікувала визначник наземних молюсків України (Сверлова & Гураль, 2005), а потім і визначник наземних молюсків усієї України (Гураль-Сверлова & Гураль, 2012).

Н.В. Гураль-Сверлова та Р.І. Гураль активно займаються популяризацією музейної справи та малакологічних досліджень, створили Просвітницьку інтернет-програму «Молюски» ([pip-mollusca.org](http://mollusca.org)).

Також слід зазначити Е.А. Снегіна, який окрім морфометричної мінливості досліджував генетичну мінливість модельних видів в умовах середньоруської височини. Для *Bradybaena fruticum*, з використанням *RAPD*- і *ISSR*-маркерів ДНК була досліджена популяційна структура наземного молюска (Snegin & Snegina, 2017). З використанням темпоральних методів

розраховувалась ефективна чисельність популяції (Snegin, 2015), на основі аналізу морфологічної та генетичної мінливості методом гель-електрофорезу білків, вивчено стан генофондів популяцій в умовах впливу гірничо-збагачувальних комбінатів (Snegin, 2011). Для *Helix pomatia* за допомогою капілярного електрофорезу фрагментів ДНК ISSR досліджено генетичну структуру придаткових популяцій що населяють територію Східної Європи (Snegin et al., 2018), на основі аналізу генетичних варіацій, за допомогою ISSR-PCR, стан гена популяцій в умовах урбанізованих ландшафтів Росії досліджено південно - східну та східну частини нинішнього ареалу (Snegin & Artemchuk, 2017), на основі аналізу морфологічної і генетичної мінливості, виявляється методом гель-електрофорезу білків в ПААГ, вивчено стан генофондів дванадцяти адвентивних популяцій (Снегин & Артемчук, 2014). З використанням алозимів і ДНК-маркерів було проведено дослідження популяційної структури *Serapea vindobonensis* в умовах північно-східної частини сучасного ареалу (Snegin & Snegina, 2018). Для *Helicopsis striata* виявлено мікропросторову диференціацію популяційних генофондів наземних молюсків (Sychev & Snegin, 2018). На основі маркерів ДНК (RAPD та ISSR), вивчався стан генофондів дев'ятнадцяти популяцій в умовах Середньоросійська височина на півдні вивчалася. (Snegin, 2017), були розглянуті особливості внутрішньопопуляційної структури на прикладі модельної ізольованої популяції в умовах півдня середньоруської височини (Сычев & Снегин, 2013), досліджена мікропросторова структура популяційних генофондів (Sychev & Snegin, 2016). Для *Chondrula tridens* були розглянуті еволюційні процеси в популяціях наземних молюсків в урбанізованому ландшафті (Snegin, 2014). На основі аналізу морфологічного та генетичного різноманіття, проведеного методом електрофорезу з поліакриламідним гелем, визначено стан популяційного генофонду в умовах урбанізованого лісостепового ландшафту (Snegin, 2012). Для *Brephulopsis cylindrica* вивчалась структура населення, основні конхометричні

характеристики, проводився поліморфний алозимний аналіз (Снегин et al., 2017). Разом з Крамаренко С.С. була проаналізована генетична структура континуальних та ефемерних популяцій (Kramarenko & Snegin, 2015). Для *Fruticicola fruticum* була досліджена структура населення в різних ландшафтах Східної Європи на основі конхологічних вимірів, включаючи морфометричні параметри та варіанти забарвлення раковини (Снегин & Снегина, 2019). Для *Xeropicta derbentina* досліджена генетична мінливість популяцій (Адамова et al., 2019). Для вивчення генетичної структури популяції *Stenomphalia ravergiensis*, що мешкає в урбанізованих ландшафтах у місті Білгород (Росія) був використаний гелі електрофоретичний аналіз алозимів (Snegin & Adamova, 2017).

В.В. Адамова займалась вивченням демографічних параметрів колоній (Адамова & Бархатов, 2018) та міжпопуляційного аналізу конхіометричних ознак *Xeropicta derbentina* (Адамова, 2016), конхіометричної мінливості *Brephulopsis cylindrica* (Адамова, 2017).

Декілька робіт К.М. Рибки присвячені конхіометричній і фенетичній мінливості *Bradybaena fruticum* (Рибка, 2012a), конхіометричній мінливості *Helix pomatia* (Рибка, 2012b), *Serapea hortensis* (Рибка, 2011).

Ряд робіт А.А. Байдашнікова присвячені екоморфології і мінливості наземних молюсків родини Clausiliidae фауни України (Байдашников, 2003, 2005, 2007).

І.О. Балашов описав поширення та місця проживання *Elia novorossica*, детально проілюстрував раковину і репродуктивну систему цього виду (І. Balashov, 2013). Вперше зареєстрував дві колонії інвазивного виду *Serapea nemoralis* у Київській області, ще одне місцезнаходження виявлено в м. Одеса (Balashov & Markova, 2021). Описав раковину і репродуктивну анатомію *Harmozica ravergiensis* і проілюстрував. Вперше зафіксував велику популяцію кавказьких молюсків в селі Гвоздів на Київщині та у селі Петриківка (Дніпропетровськ регіон, Південна Україна) (Balashov et al., 2018). Досліджував



походження європейських популяцій *Helix lucorum*, використовуючи філогенетичний аналіз мітохондріальних маркерів (Korábek et al., 2018). Вперше описав та проілюстрував *Macrogastra plicatula*, зібрані на Київщині (Balashov & Yatsiuk, 2017).

Е.Н. Король, займаючись паразитологією, досліджувала наземних молюсків, як проміжних хазяїв паразитів. Досліджувалась роль наземних молюсків в рециркуляції гельмінтів на території Криму (Король, 1988), регіональні особливості видового складу личинок гельмінтів хордових у наземних молюсків України (Король, 2012), та наземні молюски як проміжні хазяї трематод надродина *Brachylaimoidea* (Король, 2002).

Білоруський малаколог Костянтин Земоглядчук досліджував розмірну структуру популяції і життєвий цикл *Xerolenta obvia* (Земоглядчук, 2019), вплив форми і розміру раковини на біотопічний розподіл наземних молюсків (Земоглядчук, 2016b), вплив температури і відносної вологості повітря на долю активних особин *Arianta arbustorum* (Земоглядчук, 2016a), та структуру малакофауни екосистем, що формуються вздовж відкосів залізниць (Земоглядчук, 2012).

Декілька робіт А.А. Байдашнікова були присвячені мінливості, походженням і системі кримського ендемічного роду наземних молюсків *Mentissa*. (Байдашников, 1990d, 1990c, 1990b, 1991; Байдашников & Леонов, 2006) був описаний новий для науки вид *Mentissa velutina* Baidashnikov, 1990 і декілька підвидів.

## Висновки до розділу 1

Дослідження малакофауни Північно-Західного Приазов'я відбувалось в декілька етапів. Спочатку це були уривчасті несистематизовані записи. В 2006 році фауністичний список Запорізької області, складений Н.В. Гураль-Сверловою нараховував 16 видів. В 2012 році список був розширений І.О.

Балашовим до 23 видів. І в 2018 завдяки борам В.Бусела цей список нараховував 37 видів.

Вагомий вклад в дослідження мінливості наземних молюсків на території України внесли С.С. Крамаренко, Н.В. Гураль-Сверлова, Л.М. Хлус, А.А. Байдашніков, І.О. Балашов, В.В. Адамова, К.М. Рибка, Е.Н. Король та ін.

## РОЗДІЛ 2

### ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ

#### 2.1. Географічне положення

Північно-Західне Приазов'я охоплює Приазовську гідрологічну область, яка обмежена з півночі та сходу Приазовською височиною. Регіон географічно обмежується: зі сходу – лінією р. Берда; з заходу і північного заходу – лінією вододілу рр. Дніпро і Молочна (з врахуванням басейну р. Великий Утлюк); на півночі – лінією вододілу Приазовської височини між р. Берда (з рр. Каратиш і Каратюк) та системою приток рр. Мокра, Суха Конка, Гайчур, Кам'янка. З півдня територія обмежується береговою лінією Азовського моря з його затоками і лиманами (Рис. 2.1) (Даценко et al., 2014).



Рис. 2.1. Межі Північно-Західного Приазов'я. (за Л.М. Даценко, В.П. Воровкою, С.В. Гришко).

Адміністративно територія включає Мелітопольський, Якимівський, Приазовський, Приморський, Бердянський, Токмацький, Чернігівський,

Більмацький райони Запорізької області, Мангушський, Нікольський райони Донецької та Генічеський район Херсонської області.

Територія північно західного Приазов'я складає 11173 км<sup>3</sup>, з яких більш ніж 80% займають агроландшафти (Даценко et al., 2014). Простягається з півночі на південь на 148 км, а з заходу на схід – 200 км (Воровка, 2008). Абсолютні висоти на Азовському узбережжі становлять 10-15м над рівнем моря. Регіон знаходиться в Північній півкулі в степовій зоні між 46<sup>0</sup>15' і 48<sup>0</sup>08' північної широти і 34<sup>0</sup>10' і 37<sup>0</sup>15' східної довготи (Заставний, 1994). Загальний вид типових біотопів представлені на рис. 2.2.

## 2.2. Клімат

Клімат Північно-Західного Приазов'я помірно континентальний з яскраво вираженими посушливо-суховійними явищами – типовий клімат степів. Річне надходження сонячної радіації пов'язане з широтним положенням території і дорівнює приблизно 110 ккал/см<sup>2</sup>. Основним джерелом тепла є сонячна радіація, інтенсивність якої становить 59,8 ккал/см<sup>2</sup>. Найбільше значення прямої сонячної радіації спостерігається в червні (10,6 ккал/см<sup>2</sup>). Воно залежить від висоти Сонця над горизонтом, від тривалості дня, від показників хмарності та висоти території над рівнем моря. Значення розсіяної сонячної радіації становить 50,2 ккал/см<sup>2</sup>, її кількість зумовлена широтою території та прозорістю атмосфери. Кількість сонячної радіації, що вбирається земною поверхнею, дорівнює приблизно 89 ккал/см<sup>2</sup>, а відбитої – близько 22 ккал/см<sup>2</sup>. Річна сума радіаційного балансу досягає 50 ккал/см<sup>2</sup>. Кількість годин сонячного сьйва, від якого залежить кількість тепла, змінюється від 1800° на півночі Північно-Західного Приазов'я до 2400° на півдні (Ильин et al., 2009; Гришко, 2011).

За кліматично-грунтовим районуванням територія Північно-Західного Приазов'я відноситься до степової зони (*Національний атлас України, 2007*) і розміщується у підзонах сухого, звичайного і Північного Степу.



Рис. 2.2. Характерні біотопи Північно-Західного Приазов'я.

Літо тут сухе і жарке, а зима – малосніжна, волога і з частими відлигами. В цілому погода обумовлена впливом азійського та атлантичного антициклонів. Погоду на узбережжі частково пом'якшує море. Такі кліматичні та погодні умови є головним оздоровчим і лікувальним фактором у регіоні та використовуються як

курортно-рекреаційний потенціал. Степи півдня України суттєво впливають на погоду і кліматичну обстановку всього Азовського узбережжя. Число опадів в північно західному Приазов'ї становить 300-500 мм на рік (Зузук, 1997), тривалість сонячного сяйва – 2320 годин. Всю територію регіону за даною ознакою можливо умовно розділити на 3 зони за ступенем зволоження: А – 350-400мм/рік; В – 400-450 мм/рік; С – 450-500 мм/рік.

Весна триває з середини березня і до початку травня. Середньорічна величина випаровування з поверхні Азовського моря становить 929 мм, з поверхні суші – близько 250 мм. Вода у морі дуже швидко прогривається і досягає максимуму у серпні  $+32...+33^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна температура Азовського моря становить  $+18^{\circ}\text{C}$  і тримається в середньому упродовж 128 днів на рік. Середній атмосферний тиск взимку складає 766 мм рт. ст., навесні – 760, влітку – 758, восени – 764 (Терзиев, 1991; Ильин et al., 2009).

Регіон розташовується в степовій зоні. Брак вологи обумовлює степовий характер рослинного покриву. Кліматичні умови відчутно впливають на фауну молюсків і сільськогосподарську діяльність людини (Маринич & Шищенко, 2006).

Для території Північно-Західного Приазов'я характерний континентальний тип річного ходу опадів. Максимальна кількість опадів випадає у літньо-осінній, а мінімальна – в зимово-весняний періоди. Річна кількість опадів коливається від 472 мм/рік на півночі до 349 мм/рік на півдні. Велика різниця між кількістю атмосферних опадів і величиною випаровуваності свідчить про значну посушливість території. Це сприяє висушуванню ґрунту і посилює ерозійні процеси. Часто, особливо на півдні території Північно-Західного Приазов'я, зими бувають малосніжними або зовсім без снігу. Це призводить до розвитку вітрової ерозії, і тоді виникають так звані «чорні зими» (Тюкова et al., 1997; Зав'ялова & Ходосовцев, 2011; Даценко et al., 2014).

### 2.3. Рельєф

Територія північно-західного Приазов'я має рівнинну поверхню з невеликими висотами. Згідно схеми геоморфологічного районування, до складу зазначеного регіону входять Приазовська височина та Причорноморська низовина. Їх структурними частинами є Приазовська вододільна структурно-денудаційна височина, Приазовська похила розчленована акумулятивно-денудаційна рівнина, Приазовська акумулятивна низовинна, а також Причорноморська акумулятивна лесова рівнини (Рослый et al., 1990).

Річкові долини на Приазовській височині мають незначну ширину – вони глибоко (до 50 м) врізаються у поверхню і в багатьох місцях сягають кристалічного фундаменту. Заплавні частини долин у її межах складені малопотужними товщами алювіальних відкладень, а у руслах поширені уламками кристалічних порід і дресва (Рослый et al., 1990).

Загальна зміна висот у межах Північно-Західного Приазов'я відбувається поступово з південного заходу на північний схід від 5-10 м н.р.м. поблизу затоки Сивашик до 250-300 м н.р.м. і вище на Приазовській височині. Рельєф поверхні ускладнений ярами і балками, при цьому основна їх кількість концентрується на підвищених схилах південної і західної експозиції (Даценко et al., 2014).

### 2.4. Водойми

На території Північно-Західного Приазов'я налічується 14 річок, які відносяться до басейну Азовського моря. Їх загальна довжина 944,1 км, площа водозабору – 10613 км<sup>2</sup> (Даценко & Воронка, 2006). Ці річки мають 30 приток довжиною понад 10 км I і II порядків сумарною довжиною 831 км; 423 притоки довжиною менше 10 км, а також систему балок і розділів. За середньою довжиною річки західного басейну (р. Молочна 197 км) довші за річки східного басейну (р. Берда 125 км). Найбільшою річкою, яка протікає в західній частині регіону є р. Молочна, а в східній частині – рр. Обитічна і Берда. В Молочну

впадають притоки: Арабка, Токмак, Чингул, Курошани, Юшанли. А р. Молочна впадає в Молочний лиман. Тільки Молочні і Берда мають довжину понад 100км, а всі інші належать до малих річок. Річки Північно-Західного Приазов'я можна об'єднати в окремі групи за таких ознаками: за величиною басейну, за довжиною, за площею водозбору, за характером течії, за характером витоків, за схильністю до пересихання (Кулик, 1994).

Крім річок на території Північно-Західного Приазов'я є озера. На узбережжі Азовського моря – це лиманні й лагунні озера. До перших відносяться лимани Молочний, Утлюцький, Тубальський. Молочний лиман являє собою затоплену долину р. Молочна річковими і морськими водами. Його довжина – 32км, ширина 4-9 км, найбільша глибина 2,8 м. В лиман впадають річки Молочна, Ташенак і Джекежня. Тубальський лиман знаходиться в пониззі р. Домузли, Утлюцький лиман широко сполучається з морем і може вважатись його затокою. На ділянці від м. Генічеськ до м. Бердянськ налічується кілька десятків лагунних озер. Найбільші з них – Лікувальне і Солоне на Обитічній косі, Червоне, Велике і Мале – на Бердянській косі. Їх площа коливається від 0,4 до 1,5 км<sup>2</sup>. На берегах Азовського моря знаходиться багато солоних озер. Основні лимани і лагуни, в тому числі і з лікувальними грязями, зосереджені в береговій зоні Азовського моря, в західній частині (оз. Сиваш), на Таманському півострові (Ахтанизовський, Курчанський), на східному узбережжі (Приморсько-Ахтарська група лиманів та ін.) і в Північно-Західному Приазов'ї (Молочний та Утлюцький лимани, група Бердянських та Приморських озер)(Є. С. Бурксер, 1928; Дзенс-Литовский, 1938; Маринич & Шищенко, 2006).

Азовське море є найвіддаленішим серед інших морів від Світового океану. Його протяжність з заходу на схід становить 380 км, а з півночі на південь – 150 км. Площа Азовського моря – 39 тис. км<sup>2</sup>, об'єм води – 290 км<sup>3</sup>. Пересічна глибина – 7,4 м, максимальна – 13,5 м. В зимові місяці море замерзає поблизу берегів, і тільки в суворі зими – по всій площі. Середньорічне значення



температури води становить  $+11,5^{\circ}\text{C}$ . Солоність води Азовського моря досягає 12,1 ‰. Улоговина моря за рельєфом нагадує блюдце з рівним і пласким дном. Південні береги погорбовані, обривисті, західні – переважно низькі. Піщана коса Арабатська Стрілка відокремлює від моря затоку Сиваш (Грезе et al., 1987).

Водойми, разом з прибережною частиною акваторії Азовського моря, солоними та прісними озерами та лиманами морського узбережжя, ріками і ставками складають близько 0,8%, населені пункти – 7% території регіону. Доля лісонасаджень і солончаків незначна, 0,6% і 1,3% відповідно (Даценко et al., 2014) (рис. 2.3).

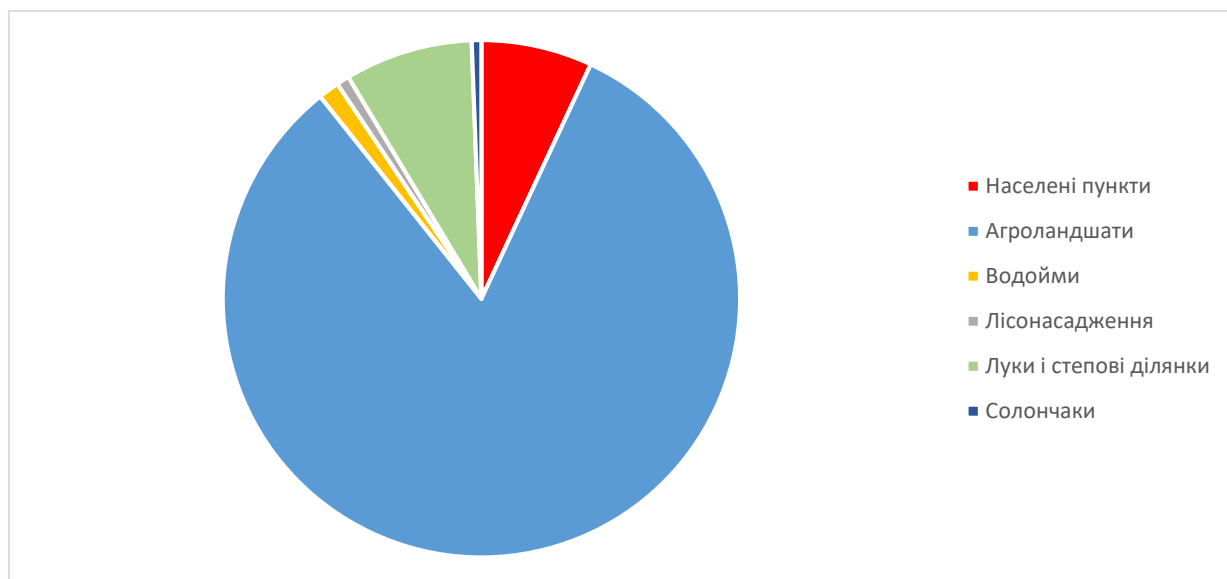


Рис.2.3. Співвідношення площ біотопів в північно західному Приазов'ї. (складено автором)

## 2.5. Ґрунти

Основний тип ґрунту – південні чорноземи. У заплавах річок і в місцях близького залягання підґрунтових вод поширені лучні ґрунти. На території регіону переважають наступні типи ґрунтів: чорноземи звичайні малогумусні на лесових породах, чорноземи південні на лесових породах, чорноземи, переважно щепенюваті на елювії щільних некарбонатних порід, чорноземи та дернові глинисто-піщані та супіщані ґрунти на піщаному алювії, чорноземи південні

залишково-солонцюваті на лесових породах, лучно-чорноземні солонцюваті на делювіальних і алювіальних відкладах, темнокаштанові залишково-солонцюваті на лесових породах; рідше зустрічаються лучно-каштанові солонцюваті на лесових породах, лучні та чорноземно-лучні солонцюваті на лесових породах і сучасному алювії, солонці (Даценко et al., 2014).

Домінуючою ґрунтотворною породою є лес. За механічним складом серед ґрунтів у межах ріллі поширені глинисті різновиди (71,1%), суглинки (28,4%), супіщані і піщані ґрунти (0,5%) (Тюкова et al., 1997). Чорноземи неоднорідні і змінюються залежно від рельєфу, кліматичних умов та рослинності. Механічний склад звичайних чорноземів різноманітний: від важкосуглинистого до супіщаного та піщаного (Стогний, 1963; Даценко & Воровка, 2006; Гришко, 2011). Ці чорноземи мають значний запас поживних речовин, сприятливі водно-фізичні властивості, тому є найродючішими ґрунтами. Серед південних чорноземів у дрібних низинах зустрічаються осолоділі, а також карбонатні різновиди. Південні чорноземи мають достатню кількість поживних речовин, проте відзначаються значною нестачею вологи. На крайньому півдні і на південному заході Північно-Західного Приазов'я поширені каштанові ґрунти, солонцюваті (Бурксер & Кульская, 1954; Бондарик, 1981; Антюхов, 1982).

У заплавах річок, низинними узбережжями лиманів та на піщаних косах поширені солончакові ґрунти, утворення яких генетично пов'язане з неглибоким заляганням сильно мінералізованих ґрунтових вод.

На території Північно-Західного Приазов'я значну площу займають піски (близько 80 тис. га), поширені по низинних лівих берегах рр. Конка, Молочна, Берда, Корсак, Лозуватка, Обитічна, а подекуди і по правих високих берегах річок. Долини річок вкриті лучно-заплавними та лучно-чорноземними ґрунтами, в комплексі яких зустрічаються солончакові і солонцюваті різновиди (Національний атлас України, 2007). На південь від зони звичайних чорноземів

розміщуються чорноземи південні малогумусні. Вони сформувалися в більш посушливих умовах та під більш розрідженою степовою рослинністю.

## 2.6. Рослинність

Рослинність Північно-Західного узбережжя Азовського моря представлена такими типами: агроценози, антропогенні лісові угруповання, степова рослинність, лучні, галофітні, болотні та водні угруповання, літоральна і синантропна рослинність (Коломійчук et al., 2012; Антоновський et al., 2017).

Рослинний світ представлений понад 1000 видами, які об'єднані в 418 родів, 92 родини, 4 відділи. Провідні родини рослин – це Айстрові (*Asteraceae*), Злакові (*Poaceae*), Бобові (*Fabaceae*), Хрестоцвіті (*Brassicaceae*), Гвоздичні (*Caryophyllaceae*) та Розові (*Rosaceae*). На території регіону переважають трав'янисті рослини – 957 (90,3 %), чагарники і напівчагарники складають 72 (6 %), дерева – 31 (2,9 %) видів. (Коломійчук et al., 2012; Антоновський et al., 2017).

Серед природних рослинних угруповань переважають асоціації таких видів: ковила – пірчаста (*Stipa pennata* L.), Лессінга (*S. lessingiana* Trin. et Rupr.), українська (*S. ukrainica* P. Smirn.), волосиста (*S. cappilata* L.), пухнатолиста (*S. dasyphylla* Gzern. ex Lindem.), полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq), молочай степовий (*Euphorbia stepposa* Zoz.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), оман німецький (*Inula germanica* L.), горошок вузьколистий (*Vicia angustifolia* Reichard), костриця валіська (*Festuca valesiaca* Gaud.), шавлії – степова (*Salvia stepposa* L.), поникла (*S. nutans* L.) та австрійська (*S. austriaca* Jacq.). Лучно-болотні різнотравні угруповання представлені переважно ценозами з домінуванням очерету південного (*Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud.), рогозу широколистого (*Typha latifolia* L.), ситника Жерара (*Juncus gerardii* Loisel.), стиснутого (*J. compressus* Jacq), осоки побережної (*Carex riparia* Curt.), кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.). Окрім того, на самому узбережжі досить поширені різні солонцюватолюбні рослини:

солонець європейський (*Salicornia europaea* L.), содники: солончаковий (*Suaeda salsa* L.) та простертий (*Suaeda prostrata* Pall.), кермеки: каспійський (*Limonium caspium* (Willd.) Gams.) та Мейєра (*Limonium meyeri* (Boiss.) O. Kuntze), подорожник солончаковий (*Plantago salsa* Pall.) та інші види (Альбицкая, 1953; Коломійчук et al., 2012).

На території Північно-Західного Приазов'я домінують агроландшафти, а природні фітоценози майже скрізь знищені внаслідок інтенсивного землеробства, яке триває лише приблизно 150 років. Аборигенна рослинність збереглася лише на кам'яних субстратах та крутих схилах степових балок, а також у заболочених долинах річок та у інших непридатних для землеробства місцях. Більша частина їх знаходиться у складі заповідного фонду (заказники, заповідні урочища, пам'ятники природи та ін.), площа яких становить біля 4 % всієї території. Всі агроландшафти, для зменшення негативних впливів дефляції, помережані великою кількістю штучних лісів та лісосмуг. Найпоширенішими видами деревно-чагарникової рослинності у них є такі: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясень звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичія колюча (*Gleditchia triacantha* L.), в'яз дрібнолистий (*Ulmus parvifolia* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), сосни звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та кримська (*P. pallasiana* Don), тополі чорна (*Populus nigra* L.) та біла (*P. alba* L.). Рідко трапляються: береза бородавчаста (*Betula pendula* Roth), верба біла (*Salix alba* L.), в'яз корковий (*Ulmus suberosa* L.) та клени гостролистий (*Acer platanoides* L.), польовий (*A. campestre* L.), татарський (*A. tataricum* L.) та ін. Підлісок складається з наступних видів: бруслина європейська (*Euonymus europaea* L.), карагана дерев'яниста (*Caragana arboresctns* Lam.), бірючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), шипшина (*Rosa canina* L.), скумпія (*Cotinus coggygia* Scop.), глід криваво-червоний (*Crataegus sanguinea* Pall.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.), аморфа кущова

(*Amorpha fruticosa* L.), ялівець віргінський (*Juniperus virginiana* L.), маслинка срібляста (*Elaeagnus argentea* Pursch.), вишня магалєбська (*Cerasus magaleb* L.), смородина золотиста (*Ribes aureum* Pursch), терен колючий (*Prunus spinosa* L.), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris* Lam.) та ін. (Альбицкая, 1953; Коломійчук et al., 2012). Переважання трав'янистої рослинності зумовлюють посушливі кліматичні умови і нестача вологи. На сьогодні відсоток природної рослинності складає лише 3-4% від усієї площі північно західного Приазов'я, і являє собою непридатні для господарського використання ділянки на узбережжі Азовського моря, Молочного і Утлюкського лиманів, річкові схили, схили балок та ярів, солончаки, поди (Тищенко, 2006; Коломійчук et al., 2012). Різноманіття степової рослинності можна об'єднати в такі групи: степові злаки, степове різнотрав'я і степові чагарники (Даценко et al., 2014). Природна рослинність представлена типовим ковиловим степом. Деревно-чагарникова рослинність займає незначний відсоток площ і складається по більшій мірі із штучних лісонасаджень у вигляді лісових масивів і смуг. Тут можна зустріти представників всіх груп, так як територія має різні типи ґрунтів, від пісків до чорноземів. Штучне лісорозведення допомагає не тільки урізноманітнити ландшафти, але й розширити видове різноманіття флори і фауни.

## 2.7. Тваринний світ

Тваринний світ Північно-Західного Приазов'я має надзвичайно різноманітний видовий склад комах, риби та птахів, відносно бідну герпетофауну та фауну ссавців. Фауна хребетних Північного Приазов'я нараховує: ссавці – 65, птахи – 330, рептилії – 12, амфібії – 8, риби – 120 видів (Woloch, 2007).

Багатий різноманітний видовий склад комах має певну приуроченість до відповідних сухостепових, прибережних та трансформованих ландшафтів. Основу видового різноманіття ентомофауни піщаного морського і лиманового

узбережжя, включаючи острови, складає відносно невелика кількість видів з нерівномірним розміщенням популяцій (Антоновський et al., 2017).

Видова різноманітність комах солончаків порівняно невелика. Це такі види як: листоїди, стрибуни, коротконадкрилі та ін. Серед мешканців трав'янистих чагарників найчисленнішою групою є комахи. Це такі представники як: клопи, мурахи, двокрилі-сирфіди, саранові прямокрилі. Особливий видовий комплекс утворюють комахи квітучої рослинності, зокрема це: трипси, жуки, дрібні метелики, двокрилі, перетинчастокрилі. Комахи прісноводних біотопів представлені численними бабками. На узбережжі зустрічаються рідкісні, зникаючі, вразливі червонокнижні види, такі як: пахіцефус степовий, махаон, подалірій, аврора біла, сатурнія велика, джмелі та ін. (Антоновський et al., 2017).

Видове різноманіття риб приурочене до відповідних акваторій, представлених різними екологічними групами: морською, лиманною та прісноводною іхтіофауною (Демченко, 2009; Сурядна, 2013; Антоновський et al., 2017). Загалом у річках регіону нараховувалося 69 видів риб. Найбільшим видовим багатством характеризується рр. Молочна (33 види), Обитічна (n=36) та Берда (n=32); найбіднішим – у рр. Корсак (n=15), Лозуватка (n=18), Малий Утлюк (n=15) та Великий Утлюк (n=11). Скрізь найбільш численними є представники родин коропові (Cyprinidae) та бичкові (Gobiidae). До 50-х років ХХ ст. стан іхтіофауни відзначався стабільністю, яка була порушена гідробудівництвом, трансформацією заплав і рибництвом. Це призвело до скорочення популяцій прохідних риб, появи культурних форм і представників інших фаун. (Демченко, 2009).

В сучасних умовах у Утлюкському лимані відмічено 48 видів риб з 22 родин. Основу іхтіоценозу лиману за чисельністю особин складає анчоус європейський, бичок кругляк та атеріна чорноморська. Другорядними видами є кефалі сингіль та піленгас, карась сріблястий, бички пісочник, кругляк, трав'яник та інші (Демченко & Демченко, 2020).

Молочний лиман відноситься до водойм екотонного типу. Ситуація, що склалася для екосистеми лиману, підтверджує, що більшість природних та антропогенних чинників здійснюють значний вплив на гідроекологічні процеси та структуру іхтіоценозу. Найбільш вагомими серед них солоність, стік, водообмін між екотоном та морем, гідрометеорологічні умови. У 90-х роках було зареєстровано 32 види із 16 родин. Влітку 2016 року у Молочному лимані відмічалось 8 видів риб. Найбільш масовими видами була кефаль піленгас (*Liza haematocheilus*) та атеріна чорноморська (*Atherina pontica*). Інші риби реєструвалися поодинокі та в окремих ділянках лиману (Демченко, 2017).

В Азовському морі зареєстровано 114 видів та підвидів риб, 18 з яких є вселенцями або акліматизантами в басейні. Рибне населення генетично неоднорідне і складається з представників прісноводного комплексу (42 види), понто-каспійських реліктів (25 видів) та атлантично-середземноморських мігрантів (47 видів). Для фауни моря характерні певні коливання видового складу риб в залежності від екологічних умов. Зокрема, це спостерігається в періоди різких змін гідрологічного режиму. Так, наприклад, в період тиску чорноморських вод на Азовське море значна кількість видів риб має можливість заходити до нього, а під час збільшення обсягів прісноводних річкових стоків, певні прісноводні риби розширюють свій ареал в морі (Демченко, 2011).

Найбіднішою є фауна земноводних, яка включає в себе 3 види. Це землянка Палласа, ропуха зелена та жаба озерна. Плазуни представлені такими видами, як: болотяна черепаха, піщана ящірка, прудка ящірка, звичайний вуж, водяний вуж, полоз каспійський, степова (Сурядна, 2013; Антоновський et al., 2017).

Видовий склад птахів Північно-Західного Приазов'я відносно багатий, при цьому істотно переважають мігруючі види. Найчисельнішими за кількістю видів

є соколоподібні, гусеподібні, сивкоподібні, та горобцеподібні. Мігруючими малочисельними видами є представники гагарових. На сьогодні орнітофауна Північно-Західного Приазов'я включає понад 330–340 видів птахів, серед яких 220 гніздиться, пролітних – 80, зимуючих – 120, залітних та інвазійних – 30 видів. Під загрозою зникнення знаходяться біля 10–15 аборигенних видів (Кошелев et al., 2010a).

Чомга або велика пірникоза є звичайним видом опріснених пригирлових ділянок лиманів і очеретяних чагарників, численним під час сезонних міграцій, яка гніздиться навколо островів приазовських кіс. Червоношия пірникоза звичайна під час сезонних міграцій. Сірощока пірникоза і мала пірникоза відносно нечисленні пролітні види.

На лиманах та в межах акваторії моря зустрічається буревісник малий. Рідкісним червонокнижним видом є пелікан рожевий. Баклан великий – численний пролітний гніздуєчий вид. В період сезонних міграцій утворює крупні скупчення вздовж морського узбережжя.

Всі представники чапель (бугай, бугайчик, квак, жовта, сіра і руда чаплі, велика чепура) – звичайні мігруючі види, що гніздяться в межах даної території.

Чисельною таксономічною групою є гусеподібні: лебідь-шипун, сіра гуска, галагаз, крижень, нерозень, чирянка велика і червонодзьоба чернь та інші – гніздуєчі види. Червонокнижний лебідь-кликун є регулярно зимуючим видом.

Серед представників родини соколоподібних мало гніздуєчих видів. Лунь очеретяний, яструб великий і канюк звичайний, підсоколик великий, боривітер звичайний, кібчик і степовий боривітер достовірно гніздяться. Чорний шуліка, орлан-білохвіст, яструб малий, беркут, великий підорлик, могильник, польовий, лучний і степовий луні та ін. зустрічаються під час весняних або осінніх міграцій. Сіра куріпка гніздиться на всій території. Фазан – інтродукований вид, зустрічається часто. Перепілка зустрічається під час сезонних міграцій. Різний характер перебування та чисельності мають журавлеподібні.



Сивкоподібні – найчисленніша група птахів, де переважають мігруючі форми. Пісочник малий, морський, чайка, кулик-сорока, кулик-довгоніг, чоботар, коловодник звичайний – звичайні гніздуючі види. Морська, звичайна і бурокрила сивки, великий пісочник, лісовий, чорний, болотяний і великий коловодники, побережник малий, та ін. зустрічаються на узбережжі лиманів і морських кіс. Мартин тонкодзьобий, жовтоносий і середземноморський, чорний, білокрилий, чорнодзьобий і річковий крячок, мартин малий – види акумулятивних островів і кіс, що регулярно або періодично гніздяться. Звичайний, сивий, малий, трипалій, каспійський, чорнокрилий і полярний мартин, білощокий крячок і каспійський – пролітні, кочівні або залітні види. Серед голубоподібних гніздяться: сизий голуб, припутень, горлиця звичайна і садова. Голуб-синяк – сезонний, зустрічається під час прольоту і зимівель. Зозуля гніздиться (паразитує), використовуючи переважно гнізда очеретянки великої та інших кропив'янкових птахів. Гніздяться: сич хатній, звичайна, вухата і болотяна сови, а совка зустрічається під час міграції. Близько сотні видів – це горобцеподібні, третина з яких гніздиться, інші характерні під час міграцій або зимівель. Це представники таких родин як: жайворонкові, ластівкові, пліскові, сорокопудові, дроздові, мухоловкові, синицеві, вівсянкові, в'юркові, шпакові, воронові та ін. Окрім орнітофауністичної цінності, Північно-Західне Приазов'я характеризується численними гніздовими комплексами, такими як: заплавні ділянки, акумулятивні ділянки (острови, коси), прилеглі до водойм ділянки з мозаїчною рослинністю солончакового типу та ін. (Марушевський & Жарук, 2006; Кошелєв et al., 2010a).

Найчисленнішими представниками фауни ссавців є гризуни та рукокрилі. Узбережжя Азовського моря, включаючи коси є регіоном інтенсивних міграцій кажанів. Найчисельнішим гризуном є нориця східноєвропейська. Також зустрічаються вівірка звичайна, миша хатня та курганцева, пацюк сірий, сліпак звичайний. В прибережних біоценозах звичайними з представників хижих є: лисиця, ласка, куниця кам'яна, борсук європейський. Постійно мешкає в межах

досліджуваної території кабан дикий (Кошелев et al., 2010a). Фауна ссавців збагачена за рахунок акліматизованих видів, що стали промисловими об'єктами (дикий кабан (*Sus scrofa*), благородний олень (*Cervus elaphus* L.), плямистий олень (*Cervus nippon* L.), лань (*Cervus dama* L.), триває розселення у південному напрямку бобра (*Castor fiber* L.) та видри (*Lutra lutra* L.). На степових ділянках та в агроценозах кількісно домінують трав'яно-зерноїдні види: ховрах малий (*Spermophilus pygmaeus*), заєць-русак (*Lepus europaeus* Pal.), тушканчик великий (*Allactaga major* Kerr, 1792), хом'як (*Cricetus cricetus* L.), миші (*Mus* sp.), слепушонка (*Eligmodontia talpinus* Pall.), сліпиш піщаний (*Spalax arenarius* Reshetnik, 1939). Серед великих хижаків звичайні лисиця (*Vulpes vulpes*), вовк (*Canis lupus* L.), борсук (*Meles meles* L.), єнотовидний собака (*Nyctereutes procyonoides*) (Андрющенко et al., 2004; Кошелев et al., 2010b).

Знищення лісосмуг призводить до зниження чисельності лісових тварин, що в свою чергу негативно впливає на біорізноманіття в цілому.

## Висновки до розділу 2

Територія досліджуваного регіону відрізняються посушливістю клімату. Брак вологи обумовлює степовий характер рослинного покриву. Більший відсоток території займають агроландшафти, а природні фітоценози майже скрізь знищені внаслідок інтенсивного землеробства. На сьогодні відсоток природної рослинності складає лише 3-4% від усієї площі північно західного Приазов'я. Деревно-чагарникова рослинність займає незначний відсоток площ і складається по більшій мірі із штучних лісонасаджень у вигляді лісових масивів і смуг. Тваринний світ Північно-Західного Приазов'я має надзвичайно різноманітний видовий склад комах, риб та птахів, відносно бідну герпетофауну та фауну ссавців. Фауна хребетних Північного Приазов'я нараховує: ссавці – 65, птахи – 330, рептилії – 12, амфібії – 8, риби – 120 видів.

### РОЗДІЛ 3

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збір матеріалу здійснювався нами в 2017-2020 рр. з початку березня до кінця листопада в Північно-Західному Приазов'ї. Загалом було зібрано близько 7,6 тис. особин, 20 видів наземних молюсків з 179 точок (рис.3.1). Вівся збір як живих особин так і порожніх раковин. Надалі під точкою маємо на увазі ділянку із площею 1м<sup>2</sup>, на якій виконувався збір молюсків щонайменше 1 раз. Точки розташовувались таким чином, щоб включити всі типи ландшафтів і біотопів регіону. Збір і визначення видової належності молюсків проводили за загальноприйнятою методикою (Гураль-Сверлова & Гураль, 2012). Зібрана еталонна довідкова колекція раковин наземних молюсків, завдяки допомозі спеціалістів Державного природознавчого музею НАН України у м. Львів.

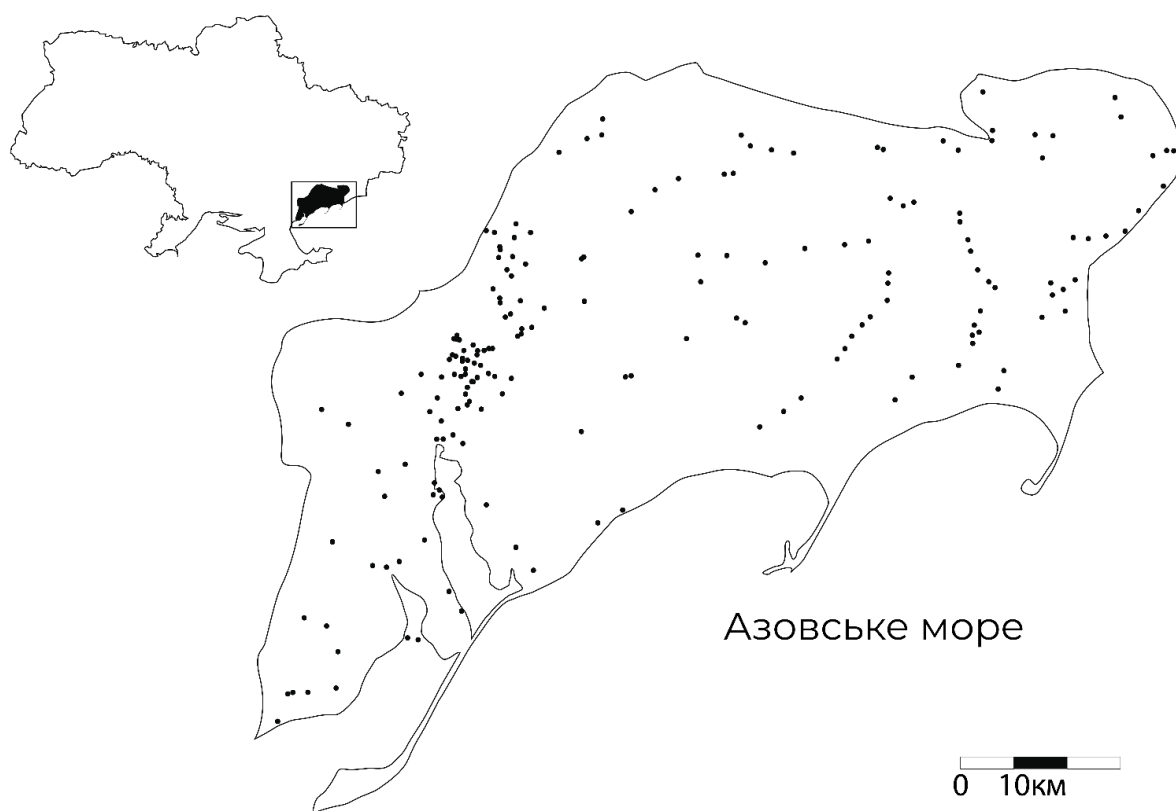


Рис.3.1. Картосхема місць збору наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї в 2017-2020 рр.

Додатково, для морфометричного аналізу були закладені точки в допоміжних локаціях. Так, для морфометричного аналізу *Helix albescens* було закладено 10 точок. Для аналізу внутрішньовидової мінливості *Helix albescens*, нами було зібрано в 2017-2018 рр. 1325 екземплярів раковин в 10-ти точках (14 вибірок) (рис. 3.2), в 4 точках збір виконувався повторно. Молюсків збирали на трав'янистій рослинності, поверхні ґрунту і на каменях (точки 9 і 10). Враховуючи залежність активності *H. albescens* від вологості навколишнього середовища, вели масові збори особин, що вільно повзають здійснювалися після дощу або в сиру погоду. Крім ручного збору особин, що повзають проводили, пошук екземплярів, що знаходяться в стані тимчасового анабіозу (з устям, закритим епіфрагмою) в різних укриттях на поверхні ґрунту та в пухкому поверхневому шарі. Додатково вели збір порожніх раковин для морфометричних досліджень. Видову приналежність зібраних особин встановлювали за конхологічними ознаками за допомогою еталонної колекції, наданою Н.В. Гураль-Сверловою, а також по визначникам (Лихарев & Раммельмейер, 1952; Гураль-Сверлова & Гураль, 2012).

Вибірки включали в себе тільки великі (дорослі) екземпляри. Їх обсяг становив 75-100 екземплярів для кожної точки. У кожній раковини в лабораторних умовах визначали основні загальноприйняті метричні параметри раковини: великий діаметр (ВД), малий діаметр (МД), висоту раковини (ВР), висоту устя (ВУ), ширину устя (ШУ) (рис.3.4). Обчислювали площу устя ( $S = (3.145 \times ВУ \times ШУ) / 4$ ), а для оцінки загальних розмірів раковини, незалежно від її форми використовували умовний об'єм раковини, обчислений за формулою ( $V = (ВД^2 \times ВР) / 2$ ), а також індекси ШУ/ВУ, ВР/ВД, МД/ВД, V/S (Лихарев & Раммельмейер, 1952; Гураль-Сверлова & Гураль, 2012). Виміри проводилися електронним штангенциркулем з точністю до 0,01 мм. Для кожної вибірки і кожного із виміряних або розрахованих параметрів обчислювали середнє

арифметичне ( $M$ ), похибку середнього арифметичного ( $m$ ), коефіцієнт варіації ( $Cv$ ) (Н. В. Сверлова, 2005с).

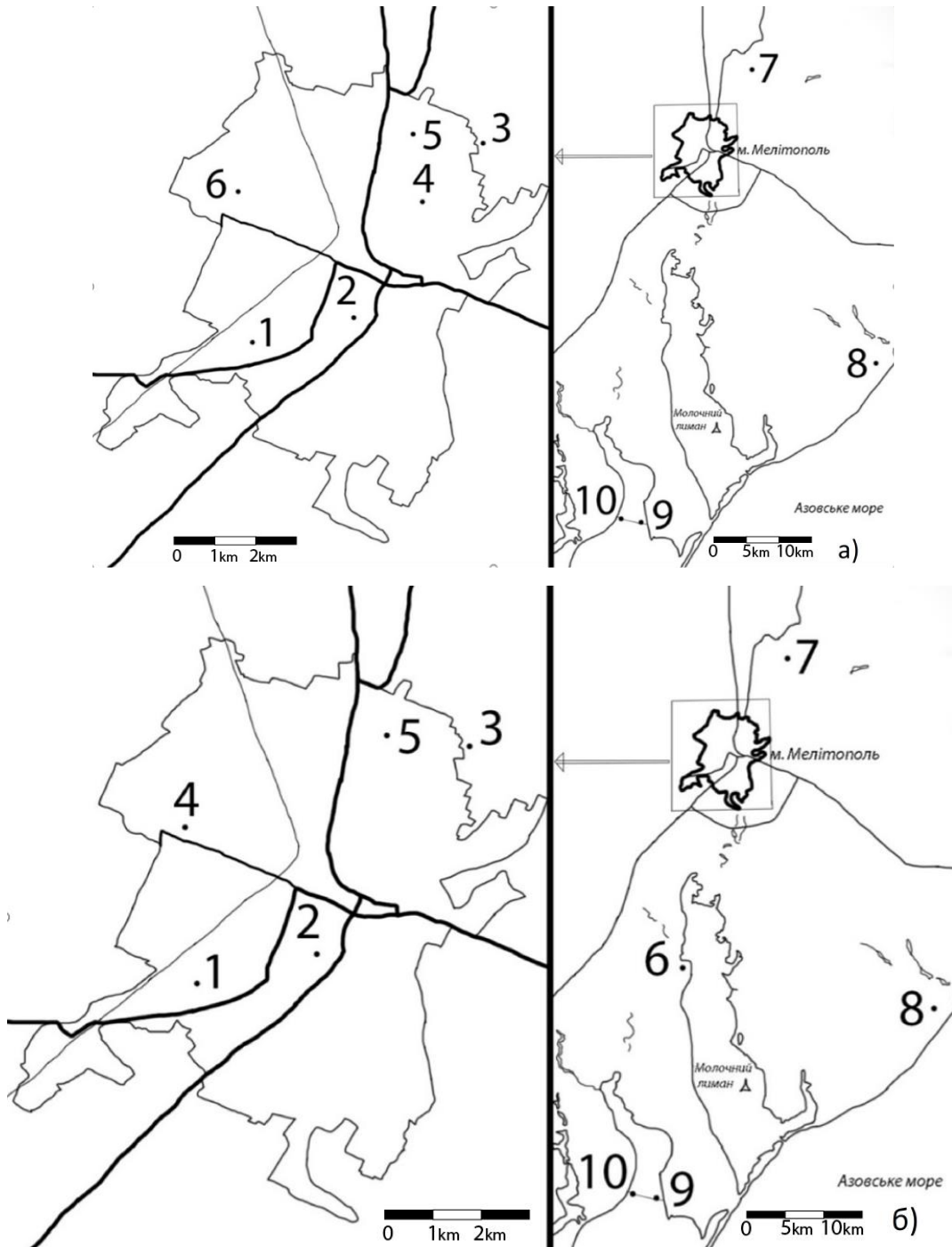


Рис. 3.2. Схема розташування точок тематичних зборів *Helix albescens* для дослідження морфометричної (а) і фенетичної (б) мінливості на території м. Мелітополя і в регіоні.

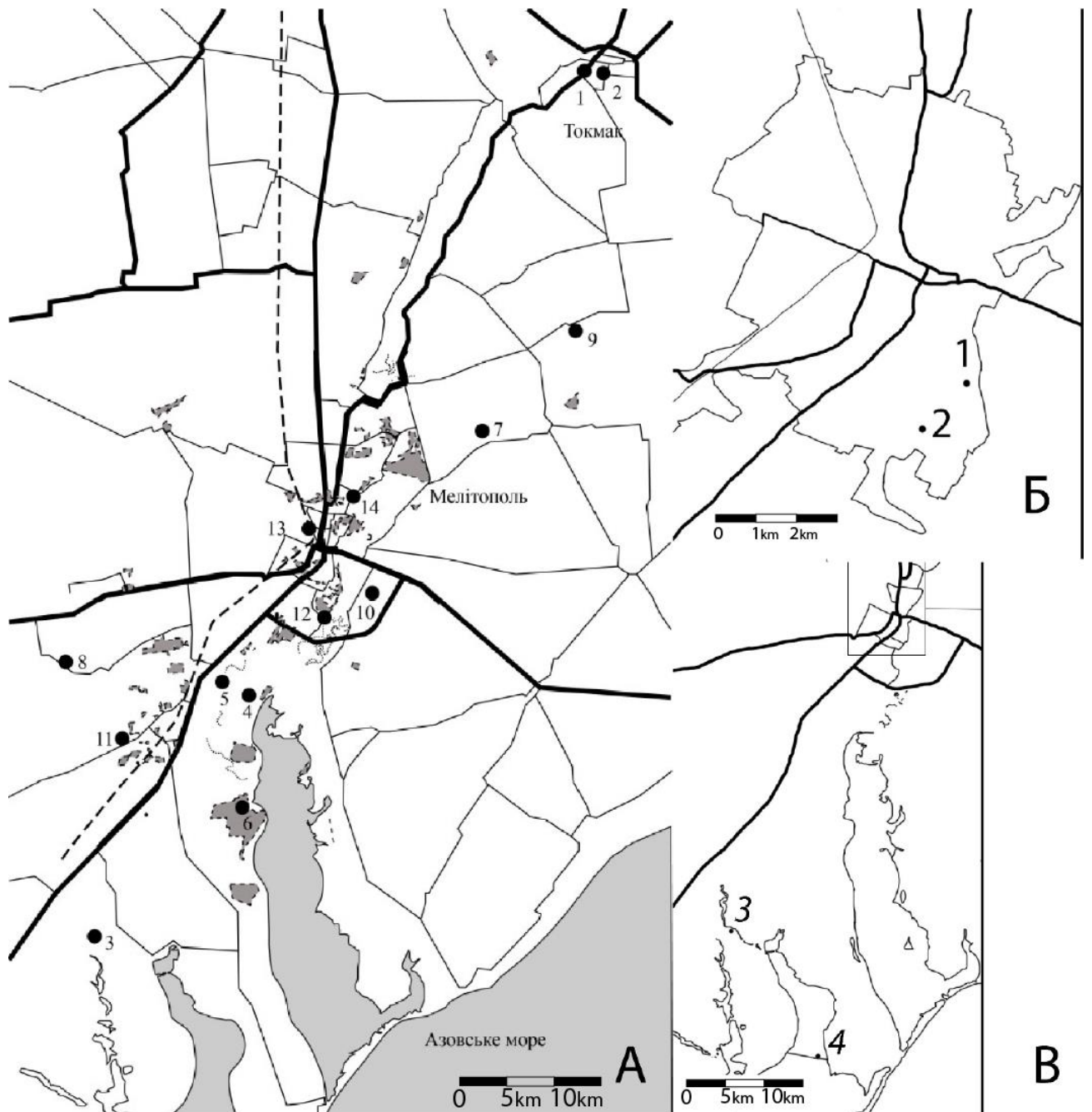


Рис. 3.3. Схема розташування точок для тематичних зборів *Chondrula tridens* (а) та *Xeropicta derbentina* (б,в) на території м. Мелітополь та у регіоні

Отримані дані аналізувалися методами математичної статистики з використанням програмного забезпечення MS Excel і STATISTICA на основі

загальноприйнятих методик. Характеристики пунктів збору молюсків наведені в додатку 4.

Додатково проведено збір на точці в с. Косих (Якимівський р-н), яка не увійшла в загальний список (23.10.2018), де були виявлені дуже великі раковини *Helix albescens*, розмір яких значно перевищує норму для даного виду. Висота раковини найбільших екземплярів перевищує 40мм. Причиною скоріш за все були пошкодження раковин на ранніх стадіях розвитку, що призвело до нетипового наростання нових обертів.

На більшості точок збору матеріалу, крім 5,6,9,10 переважала деревно-чагарникова рослинність, але на штучно насипаній дамбі, яка відділяє частину Утлюкського лиману (точки 9 і 10) її не було.

Для визначення фенетичної структури вибірок були проаналізовані фенотипи 1058 екз. повністю сформованих раковин *H. albescens* з 10 вибірок, зібраних в квітні-листопаді 2017-2018 рр. в Мелітопольському і Якимівському районах Запорізької області. Обсяг кожної з вибірок варіював від 87 до 126 равликів або їх раковин. Збори були представлені як живими особинами, так і порожніми раковинами. Сильно знебарвлені раковини з важко помітними смугами не враховувалися. Особливості поліморфізму молюсків за характером смугастості раковини аналізували в лабораторних умовах. При цьому різні морфи позначали за загальноприйнятою методикою (Cain & Sheppard, 1950).

У *H. albescens* є виражений поліморфний характер забарвлення раковини. Прийнято виділяти на раковині 5 поздовжніх пігментних смуг (рис.3.4). Звичайним є варіант, коли стрічки зливаються між собою. Основний колір раковини від сірувато-білого до яскравого кремово-коричневого, зазвичай з 5 окремими каштаново-коричневими спіралями, але можуть зустрічатися раковини зі сплавленими смугами, або деякі смуги можуть бути відсутні (Neubert, 2014). Позначення фенотипів були прийняті відповідно до методики, що успішно

застосовується до видів роду *Helix* (Cain & Sheppard, 1950; Крамаренко & Крамаренко, 2009; Снегин & Артемчук, 2014).

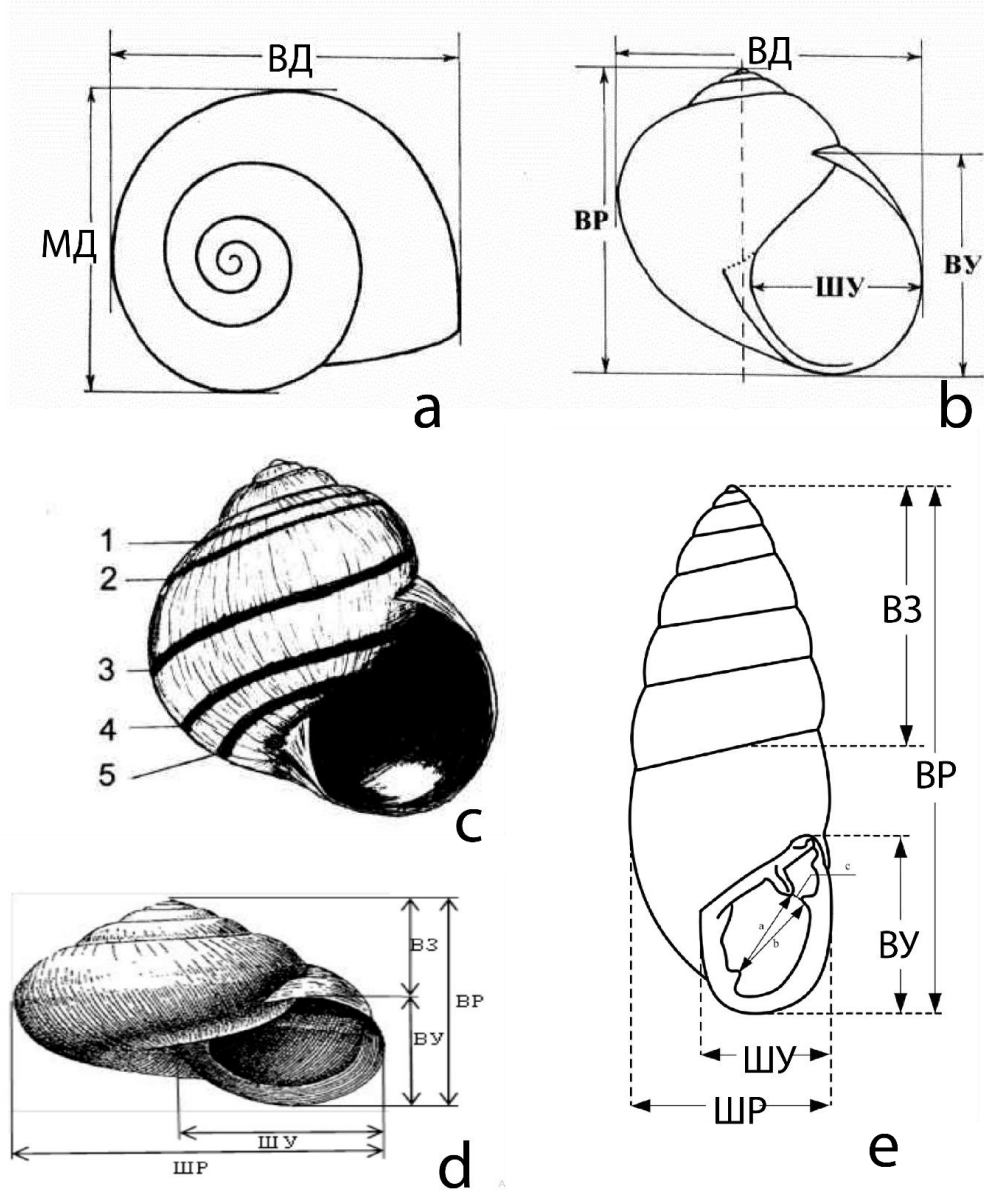


Рис. 3.4. Схема промірів раковини наземних молюсків: *Helix sp.* (a-b), нумерації смуг на раковині *Helix albescens* (за загальноприйнятою методикою) (c), *Xeropicta derbentina* (d), *Chondrula tridens* (e). Пояснення: ВД – великий діаметр, МД – малий діаметр, ВР – висота раковини, ШУ – ширина устя, ВУ – висота устя, ВЗ – висота завитка. відстань між верхівками зубів: а – колумелярним і паріетальним; б – колумелярний і палатальним; в – паріетальним і палатальним



Смуги нумерували від 1 до 5, при орієнтації раковини вершиною вгору. Нумерацію починали від смуги, що є найближчою до шва між завитками до пупка раковини. Якщо смуга була відсутня, то ставили 0. Номери смуг, що злилися між собою укладали в дужки. Тоді формула фена, на якому присутні всі смуги матиме вигляд «12345», фен, у якого відсутня друга стрічка матиме вигляд «10345», при злитті кількох стрічок їх номери об'єднують в дужки, наприклад «1(23)45», «123(45)». Місце кожної смуги на раковині кодується зверху вниз від 0-0-0-0-0 – повної її відсутності до 1-2-3-4-5 - наявності всіх смуг (Хохуткин, 1997).

В ході досліджень ми оцінювали частоту кожної морфи в вибірці, вираховували середню кількість морф ( $\mu$ ), частоту рідкісних морф ( $h$ ), а також розраховували показник подібності вибірок за фенетичними ознаками ( $r$ )

$$r = \sum_{i=1}^m \sqrt{p_i q_i}$$

$$\mu = (\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2} + \dots + \sqrt{q_m})^2; S_{\mu} = \sqrt{\mu(m - \mu) / N}$$

$$h = 1 - (\mu / m); S_h = \sqrt{h_{\mu} + (1 - h_{\mu}) / N}$$

Де  $p$  і  $q$  - частота  $i$ -морфи в порівнюваних популяціях.  $S_{\mu}$  і  $S_h$  похибки відповідних показників  $\mu$  і  $h$ ;  $q_1, q_2, q_m$  - частоти відповідних морф ( $m$ ),  $N$  - обсяг вибірки.

Всього було проаналізовано 1058 екземплярів, серед них відзначено 11 варіантів морф. Точки збору вказані на карті (рис. 3.2), характеристика пунктів збору *Helix albescens* наведена в додатку 4.

Для проведення морфометричного аналізу *Xeropicta derbentina* використали збори наземного молюска, проведені в 4 точках (рис. 3.3). В середньому, обсяг кожної з вибірок становив близько 100 екз. равликів або їх раковин. Всього проаналізовано 404 раковини. Бралися значення великого діаметра (ВД), малого діаметра (МД), висоти раковини (ВР), висоти устя (ВУ), ширини устя (ШУ). Схема промірів вказана на рисунку 3.4. Прораховували парні коефіцієнти параметричної кореляції вищезгаданих метричних параметрів

(Лакин, 1990). Обчислювали площу устя ( $S = (3.145 \times ВУ \times ШУ) / 4$ ), а для оцінки загальних розмірів раковини, незалежно від її форми використовували умовний об'єм раковини, обчислений за формулою ( $V = (ВД^2 \times ВР) / 2$ ), а також індекси ШУ/ВУ, ВР/ВД,  $V/S$  (Лихарев & Раммельмейер, 1952; Гураль-Сверлова & Гураль, 2012). Також фіксувалося забарвлення раковин, але з огляду на те, що врахувати всі наявні у виду варіанти досить складно, ми користувалися спрощеною схемою кодування, обмежившись вказівкою лише загального числа смуг. Розділяти раковини за інтенсивністю забарвлення через невисокий ступінь варіабельності даного параметра ми не стали. Для перевірки статистичної значущості відмінностей між групами застосовували однофакторний дисперсійний аналіз. Статистична обробка отриманих даних проводилася в програмах MS Excel і Statsoft STATISTICA. Характеристика точок збору *Xeropicta derbentina* наведена в додатку №5. Всього було вивчено 404 екз. раковин з 4 вибірок.

Для морфометричного аналізу *Chondrula tridens* брались порожні, повністю сформовані раковини (зібрані в 2019 році) у межах водозбірного басейну р. Молочна (рис. 3.3). Точки збору були взяті в населених пунктах і за їх межами. Вони відрізнялися рослинністю, режимом вологості і рівнем антропогенного впливу (додаток б). Експертно рослинність була розділена на дві альтернативні категорії: трав'яниста рослинність і деревні насадження. За рівнем вологості локації були ксерофітні і мезоксерофітні. Рівні антропогенного навантаження оцінили, як низький, середній і високий. Всього було досліджено 282 екз. черепашки із 14 вибірок. Для аналізу використовували лише неушкоджені раковини статевозрілих особин, тобто з повністю сформованою губою в усті. Для кожної раковини вимірювали наступні параметри: ВЗ – висота завитка, ВР – висота раковини, ВУ – висота устя, ШР – ширина раковини, ШУ – ширина устя, відстань між верхівками зубів: а – колумелярним і паріетальним; б – колумелярний і палатальним; в – паріетальним і палатальним (рис. 3.4).

Для *Chondrula tridens* є характерною наявність устєвої арматури. В своєму найповнішому складі вона представлена п'ятьма зубами: ангулярним, палатальним, супралатальним, колумелярним, паріетальним. Паріетальний і палатальний зуби демонструють слабку міжпопуляційну мінливість за ступенем їх розвитку. Три інші зуби можуть зазнавати більш або менш значної редукції (до повного зникнення (Шилейко, 1984)). Ступінь розвитку зубів оцінювали як якісно, так і кількісно. Під час якісної оцінки ступінь розвитку зуба відображалась у балах: 0 – зуб повністю відсутній, 1 – зуб розвинений слабо, 2 – зуб розвинений нормально. Для кількісної оцінки розвитку устєвої арматури в усті кожної черепашки вимірювали наступні показники: відстань між верхівками колумелярного і паріетального зубів (а), відстань між верхівками колумелярного і палатального зубів (b); відстань між верхівками паріетального і палатального зубів (с). Всі проміри були виконані під біокулярним мікроскопом МБС–9 з точністю до 0,1 мм, або 0,05 мм (відстань між зубами). Для кожного параметру вираховували статистичні показники: середнє арифметичне (М) та стандартне відхилення (SD) і коефіцієнт варіації (CV).

Морфологічні ознаки обробляли звичайними методами з використанням програмного забезпечення Statistica (version 10.0, StatSoft, USA) (Brygadyrenko & Korolev, 2015; Brygadyrenko & Reshetniak, 2016; Komlyk & Brygadyrenko, 2020). Корекцію розміру морфометричних ознак проводили за допомогою аналізу основних компонент. Перша головна компонента розглядалася як маркер загального розміру раковини. Використання Multiple General Linear Model (MGLM) з основним компонентом 1 як предиктором були вилучені залишки, які в свою чергу також були піддані аналізу основних компонентів. На основі основних компонентів було проведено кластерний аналіз та визначено кластери. Кластери інтерпретувались за допомогою дискримінантного аналізу та аналізу відповідності.

При виконанні дисертаційного дослідження при зборі і обробці матеріалу були дотримані вимоги біоетики.

Проводилась фотозйомка місць мешкання і загальний вид молюсків в природних умовах. Відзнято 400 кадрів. Використовувався цифрова DSLR камера Canon 5D Mark II з оптикою, яка дозволяє виконувати макрозйомку.

Визначення об'єму раковини шляхом водного тесту. Одним з найважливіших показників, які використовуються в морфологічних і популяційних дослідженнях наземних молюсків, є об'єм раковини, що відображає не тільки вік, але і вплив факторів навколишнього середовища (Сверлова, Хлус, 2006; Yoshino et al., 2013). Раковини молюсків відрізняються значною внутрішньо- і межпопуляційною мінливістю конхологічних ознак (Albrecht et al., 1993; Audin et al., 2014). Як правило, для цих цілей за стандартною методикою використовують такі проміри: великий діаметр (ВД) і малий діаметр раковини (МД), висота раковини (ВР), висота устя (ВУ), ширина устя (ШУ), висота завитка (ВЗ) і деякі інші, на основі яких потім обчислюються різні індекси, в т.ч. об'єму раковини (ОР), площі устя раковини (ПУ), периметра устя (ПУ) і ін. (García-Berthou, 2001; Peres-Neto & Jackson, 2001; Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., 2006). Проведення таких промірів в експедиційних умовах вимагає значного часу і дає лише приблизну оцінку об'єму раковини, спотворення результатів досягає нерідко більше 15-20%. Найбільші відхилення дають гострі форми раковин з зернистою поверхнею і наростами, а також раковини дрібних видів. Більш точні результати вимірювання об'єму раковини може дати водяний тест, що вже широко застосовується для вимірювання об'єму схожих біологічних об'єктів, зокрема яєць птахів. (Barth, 1953; Блум, 1973; Preston, 1974; Болотников & Тарасов, 1977; Ноут, 1979; Черничко & Чичкин, 1999).

Для перевірки двох методик оцінки об'єму було виміряно штангенциркулем 50 екз. раковин *Helix pomatia* (3 вибірки по 50 екз., з них дві – з території Запорізької області і одна вибірка – зі зборів у м.Львові (Західна

Україна)) і 2 вибірки *Helix albescens* (по 50 екз. ), зібраних на території м. Мелітополя і с. Атманай. У кожній раковині вимірювали за стандартною схемою великий діаметр (БД), малий діаметр (МД), висоту раковини (ВР), висоту устя (ВУ), ширину устя (ШУ). (рис. 3.4).

На основі цих промірів потім вираховували об'єм раковини за формулою

$$OP = БД^2 * 1/2 ВР,$$

яка розраховує об'єм раковини як середнє об'ємів конуса і циліндра з висотою ВР і діаметром основи БД. При цьому не враховується реальна форма раковини у конкретних видів, популяцій або особин.

Фактичний об'єм раковини визначали прямим методом за об'ємом води, витісненої при зануренні раковини в скляний циліндр, діаметр якого дещо перевищував величину найбільшої раковини. Була нанесена риска на рівні половини висоти циліндра. Циліндр наповнювався водою до значення риски. У порожню раковину закладалися 2 свинцевих грузила, які повністю входили в порожнину раковини, після чого заклеювали устя. До грузил була прив'язана нитка для зручності опускання раковини в вимірювальний циліндр. Устя заклеювали пластиліном, поверхню якого вирівнювали пластиковим шпателем, щоб виключити «людський фактор», тому що пальцями пластилін можна втиснути глибше або «наліпити зайвого», що призведе до збільшення значення похибки. Потім заклеєна раковина з вантажем опускалася в циліндр з рискою, воду, витіснену вище риски, викачували шприцом і перекачували в ємність на вагах. Для зважування води, що витісняється раковинами, використовувалися ювелірні ваги з точністю до 0,01 г, на які встановлювався спочатку порожній циліндр, масу обнуляли. Маса води, витіснена раковиною, відповідала об'єму раковини, оскільки щільність води дорівнює одиниці. Пряма візуальна оцінка об'єму витісненої води за рисками на циліндрі себе не виправдала, занадто велика похибка внаслідок спотворень поверхні води.

У всіх вибірках об'єм раковин, розрахований на підставі їх лінійних параметрів (БД, ВР), істотно перевищував його реальні значення, отримані методом «водного тесту». Найбільші відхилення (в середньому на 81%) отримані для раковин з вибірки *H. pomatia* для м. Львова; вони відрізнялися також більш високими значеннями ВР / БД, що відповідало великим і найменш сплющеним раковинам (додаток 7). Найменші відхилення від розрахованих значень об'єму раковин (в середньому близько 31%) були відмічені для раковин *H. albescens* з вибірок, зібраних в с. Атманай, які були найбільш дрібними.

При використанні формули об'єму раковини розраховується як середнє значення між об'ємами циліндра і конуса з діаметром основи, рівним ВД, і висотою, рівній ВР. Однак насправді форма раковин у молюсків роду *Helix* значно ближче до конусу, ніж до циліндра, що підтверджують завищені розраховані значення їх обсягу в порівнянні з реальним об'ємом раковин. Було припущено, що розміри відносної похибки розрахованого об'єму будуть збільшуватися у тих раковин, форма яких найбільш наближається до конічної. Дійсно, в сукупній вибірці з 150 раковин двох різних видів роду *Helix* вона виявилася достовірно вище у найменш сплющених (більш високі значення ВР / БД), з подовженим (більш високі значення ВУ / ШУ), але відносно низьким (менші значення ВУ / ВР) устям (додаток 8).

Однак, якщо виключити з кореляційного аналізу вибірку *H. pomatia*, розмір відносної похибки розрахованого за формулою об'єму залишається достовірно скорелювати тільки з формою і відносними розмірами устя. Тільки в вибірці раковин з с. Атманай розмір відносної похибки виявився достовірно позитивно скорельований з відотною висотою раковини (ВР / БД) (додаток 8); не виключено, що це було пов'язано з найбільшою мінливістю цього індексу в порівнянні з іншими вибірками (додаток 8).

Проведений кореляційний аналіз сукупних вибірок з 150 екз. раковин різних видів і 100 раковин *H. albescens* показав, що відносна похибка

розрахованого за формулою об'єму більше залежить від лінійних параметрів раковин (і перш за все від ВР), ніж від їх форми (додаток 7). В окремих вибірках достовірної кореляції з лінійними параметрами виявити не вдалося, можливо, через меншу мінливість цих параметрів в окремих вибірках в порівнянні з сукупними (додаток 7). У той же час не виявлено однозначної залежності відносної похибки розрахованого об'єму від реального (виміряного) об'єму раковин. В окремо взятих вибірках розміри цієї похибки збільшувалися у відносно дрібних раковин, але тільки в вибірці *H. albescens* з Мелітополя ця тенденція досягала статистично значущого рівня. У сукупній вибірці з 150 раковин двох різних видів, навпаки, спостерігалася позитивна кореляція зазначених величин (додаток 8).

Таким чином, експериментально показано, що прямий метод визначення об'єму раковини наземних молюсків з використанням «водного тесту» дає більш достовірні результати в порівнянні з непрямим стандартною формулою його розрахунку за метричними показниками діаметра і висоти раковини. Тому не рекомендується використовувати стандартний метод розрахунку обсягу раковин при екологічних та морфологічних дослідженнях які дає завищені показники, навіть в якості «умовного об'єму», що нерідко застосовується при порівняльному аналізі раковин з різних вибірок.

## РОЗДІЛ 4

### ФАУНА НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ ПІВНІЧНО ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я

Фауна наземних молюсків України включає 204 види (Балашов, 2016а). З них на території Запорізької області зареєстровано 37 видів наземних молюсків (Гураль-Сверлова et al., 2018). Із 21 виду молюсків, що наведені цими авторами для Північно-Західного Приазов'я нами не були знайдені *Aegopinella minor*, *Fruticola fruticum*, *Eobania vermiculata*, *Helicopsis striata*, *Xeropicta krynickii*, *Decoreas subagreste*, *Limacus maculatus* як спеціалізовані і малочисельні, але список фауни регіону доповнений нами на 6 видів і він нараховує загалом 27 видів (Генсицький, 2021а).

#### 4.1. Таксономічний склад фауни наземних молюсків.

Фауна наземних молюсків Північно-Західного Приазов'я включає 27 видів, з яких в 2017-2020 рр. було знайдено 20 видів, що належать до 12 родин. Вперше для регіону нами наводяться: *Cochlicopa lubrica* (O.F.Müller, 1774), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807), *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), *Euconulus fulvus* (O.F.Müller, 1774), *Monacha cartusiana* (O.F.Müller, 1774) (Генсицький, 2021b, 2021а). В 2017-2020 рр. нами не були виявлені *Aegopinella minor* (Stabile, 1864), *Fruticola fruticum* (O.F.Müller, 1774), *Eobania vermiculata* (O.F.Müller, 1774), *Helicopsis striata* (O.F.Müller, 1774), *Xeropicta krynicki* (Krynicky, 1833), *Deroceas subagreste* (Simroth, 1892), *Limacus maculatus* (Kaleniczenko, 1851). На кожній точці збору було знайдено представників від 1 до 10 видів наземних молюсків. Найрозповсюдженіші види за частотою зустрічальності були *Chondrula tridens* (O.F.Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (O.F.Müller, 1774), *Vallonia costata* (O.F.Müller, 1774), *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), *Vitrina pellucida* (O.F.Müller, 1774).



Загальний таксономічний список фауни наземних молюсків Північно-Західного Приазов'я (на початок 2021р.). (складено автором)

Родина	Вид
Succineidae	<i>Succinea oblonga</i> (Draparnaud, 1801)
Cochlicopidae	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F.Müller, 1774)
	<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)
Valloniidae	<i>Vallonia costata</i> (O.F.Müller, 1774)
	<i>V. pulchella</i> (O.F.Müller, 1774)
Pupillidae	<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)
Truncatellinidae	<i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)
Enidae	<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke, 1828)
	<i>Chondrula tridens</i> (O.F.Müller, 1774)
Vitrinidae	<i>Vitrina pellucida</i> (O.F.Müller, 1774)
	<i>Phenacolimax annularis</i> (Studer, 1820)
Gastriodontidae	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)
Zonitidae	<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1854)
Euconulidae	<i>Euconulus fulvus</i> (O.F.Müller, 1774)
Bradybaenidae	<i>Fruticola fruticum</i> (O.F.Müller, 1774)
Hygromiidae	<i>Helicopsis retowskii</i> (Clessin, 1883)
	<i>Helicopsis striata</i> (O.F.Müller, 1774)
	<i>Xeropicta derbentina</i> (Krynicky, 1836)
	<i>Xeropicta krynickii</i> (Krynicky, 1833)
	<i>Monacha fruticola</i> (Krynicky, 1833)
	<i>Monacha carthusiana</i> (O.F.Müller, 1774)
Helicidae	<i>Cepaea vindobonensis</i> (Férussac, 1821)
	<i>Eobania vermiculata</i> (O.F.Müller, 1774)
	<i>Helix albescens</i> (Rossmässler, 1839)
	<i>Helix lucorum</i> (Linnaeus, 1758)
Agriolimacidae	<i>Deroceras subagreste</i> (Simroth 1892)
Limacidae	<i>Limacus maculatus</i> (Kaleniczenko, 1851)

Всі виявлені нами види молюсків відносяться до ряду *Stylommatophora*. За відношенням до річної кількості опадів наземні молюски розподілені нами на три групи. Видове різноманіття найбільше у азональних ландшафтах (заплави малих рік, урболандшафт), найменше – в агроценозах (1-3 види).

Найбільше видове різноманіття зафіксоване в заплаві р. Молочної поблизу мелітопольського міського лісопарку (10 видів), в с. Троїцьке (Бердянський р-н) в занедбаній частині села в чагарниках на березі струмка (9 видів). Це можна

пов'язати з сприятливими мікрокліматичними умовами (вологість, тип ґрунту, рослинності). Поблизу жд. ст. Єлизаветівка (Приморський р-н) виявлено 9 видів, біля Троїцького кар'єру (Мелітопольський р-н) – 8 видів, це видове багатство можливо пов'язано з появою антропохорних видів, що привнесені людиною через авто- і залізничні шляхи разом в транспорті, тощо. Найбідніший видовий склад молюсків був на пустирях, поблизу діючих і покинутих кар'єрів та на приморських солончаках (1-5 видів).

Серед найрозповсюдженіших видів за частотою зустрічальності є *Chondrula tridens* (виявлена на 139 точках), *Vallonia pullchella* (виявлена на 107 точках), *Vallonia costata* (виявлена на 82 точках), *Monacha fruticola* (виявлена на 61 точці), *Xeropicta derbentina* (виявлена на 53 точках), *Vitrina pellucida* (виявлена 51 точці) (Додаток 1-2). Рід *Helix* представлений великими молюсками, що живуть в природних і антропогенних ландшафтах, в тому числі і урбанізованих. Вони населяють відносно сухі і теплі біотопи – відкриті степові ділянки, зарості чагарників. З них *H. albescens* є наймасовішим видом в наземних малакокомплексах як в природних, так і в антропогенно трансформованих біотопах на території Мелітопольського, Приазовського і Якимівського районів Запорізької області.

Не виявлено прямої залежності видового різноманіття від географічного положення районів збору (рис. 4.1). Воно залежить від різноманіття біотопів і ступеню зволоження в кожному районі.

Найбільше видове різноманіття зафіксоване в Мелітопольському, Якимівському та Бердянському районах. Переважно це пов'язано з наявністю лісонасаджень та азональних (заплави річок), урбанізованих та селітебних ландшафтів. В Мелітопольському районі це міський лісопарк, Старобердянське лісництво та лісові насадження біля Троїцької балки, в Якимівському районі – Богатирське та Радивонівське лісництво, в Бердянському районі – заплава р. Берда. Такі види, як *Phenacolimax annularis*, *Oxychilus translucidus*, *Monacha*

*cartusiana* були відмічені тільки в Мелітопольському та Якимівському районах (табл.4.2).

Таблиця 4.2

Зустрічальність видів наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї по адміністративним областям і районам

Вид	Адміністративні райони взяття проб									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>C. lubricella</i> (Porro, 1838)	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Vallonia costata</i> (O.F.Müller, 1774)	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. pulchella</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke, 1828)	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Chondrula tridens</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vitrina pellucida</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
<i>Phenacolimax annularis</i> (Studer, 1820)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1854)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euconulus fulvus</i> (O.F.Müller, 1774)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicopsis retowskii</i> (Clessin, 1883)	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
<i>Xeropicta derbentina</i> (Krynicky, 1836)	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
<i>Monacha fruticola</i> (Krynicky, 1833)	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
<i>Monacha carthusiana</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cerpea vindobonensis</i> (Férussac, 1821)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Helix albescens</i> Rossmässler, 1839	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
<i>Helix lucorum</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	18	15	11	10	13	7	8	9	10	8

Пояснення: 1 – Мелітопольський р-н, 2 – Якимівський р-н, 3 – Приазовський р-н, 4 – Приморський р-н, 5 – Бердянський р-н, 6 – Токмацький р-н, 7 – Чернігівський р-н, 8 – Більмацький р-н, 9 – Нікольський і Мангушський р-н (Донецька обл), 10 – Генічеський р-н (Херсонська обл). Тут і далі в списки не включені 2 види безраковинних молюсків, які відмічені тільки в місті і селах.

#### Умовні позначення

М- Мелітопольський р-н,  
 Я- Якимівський р-н,  
 П- Приазовський р-н,  
 Пм- Приморський р-н,  
 Б- Бердянський р-н,  
 Т- Токмацький р-н,  
 Ч- Чернігівський р-н,  
 Бі- Більмацький р-н,  
 Д- Донецька обл,  
 Х- Херсонська обл.

#### Кількість опадів, мм

	350-400мм
	400-450мм
	450-500мм



Рис 4.1. Видове різноманіття наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї в залежності від розподілу опадів, буквами вказані адміністративні райони, цифрами – кількість видів.

Найменше видове різноманіття малакофауни мають точки збору з таких ґрунтів як чорноземи південні залишково-солонцюваті, лучно-каштанові солонцюваті на лесових породах, солонці. На них відсутні представники *Sucinella oblonga*, *Cochlicopa lubrica*, *Pupilla muscorum*, але до уваги не беремо відносно рідкі види, як *Phenacolimax annularis*, *Oxychilus translucidus*, *Euconulus fulvus*, *Monacha carthusiana*, *Helix lucorum*, котрі були зазначені лише на 1-2 типах ґрунту, їх зустрічальність не має впливу на загальну картину (табл.4.3).

Таблиця 4.3

Розміщення наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї в залежності від типу ґрунту

	Тип ґрунту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F.Müller, 1774)	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>C. lubricella</i> (Porro, 1838)	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-
<i>Vallonia costata</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. pulchella</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-
<i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke, 1828)	+	-	+	-		+	+	+	-	-
<i>Chondrula tridens</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vitrina pellucida</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Phenacolimax annularis</i> (Studer, 1820)	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1854)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Euconulus fulvus</i> (O.F.Müller, 1774)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Helicopsis retowskii</i> (Clessin, 1883)	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
<i>Xeropicta derbentina</i> (Krynicky, 1836)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Monacha fruticola</i> (Krynicky, 1833)	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Monacha carthusiana</i> (O.F.Müller, 1774)	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cerpaea vindobonensis</i> (Férussac, 1821)	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Helix albescens</i> (Rossmässler, 1839)	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Helix lucorum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Всього	15	12	14	14	6	18	10	5	13	8

Позначення типів ґрунтів: 1 – Чорноземи звичайні малогумусні на лесових породах, 2 – Чорноземи південні на лесових породах, 3 – Чорноземи, переважно щебенюваті на елювії щільних некарбонатних порід, 4 – Чорноземи та дернові глинисто-піщані та супіщані ґрунти на піщаному алювії, 5 – Чорноземи південні

залишково-солонцюваті на лесових породах, 6 – Лучно-чорноземні солонцюваті на делювіальних і алювіальних відкладах, 7 – Темнокаштанові залишково-солонцюваті на лесових породах, 8 – Лучно- каштанові солонцюваті на лесових породах, 9 – Лучні та чорноземно-лучні солонцюваті на лесових породах і сучасному алювії, 10 – Солонці.

Річна кількість опадів впливає на зустрічальність окремих видів наземних молюсків (рис.4.1) в різних частинах регіону (табл. 4.4). Наземні молюски умовно розподілені за відношенням до даного фактору на 3 групи. У першій групі види зустрічається тільки в першій зоні (*Phenacolimax annularis*, *Oxychilus translucidus*, *Euconulus fulvus*, *Helix lucorum*), або ж в першій групі їх найбільша концентрація (*Cochlicopa lubricella*, *Brephulopsis cylindrica*, *Helicopsis retowskii*, *Xeropicta derbentina*, *Monacha fruticola*, *M. cartusiana*, *Helix albescens*), друга група включає види, концентрація яких суттєво не відрізняється між зонами (*Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Vallonia pulchella*, *Chondrula tridens*), а до третьої групи входять види, зустрічальність яких найбільша у третій зоні (*Sucinella oblonga*, *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica*, *Vitrina pellucida*) (табл. 4.3).

Такі види, як *Sucinella oblonga*, *Cochlicopa lubricella*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata*, *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica* зустрічаються в межах ареалу зазвичай на сухих відкритих біотопах (Гураль-Сверлова & Гураль, 2012). Але в умовах Північно-Західного Приазов'я більшість знахідок даних видів приурочена до лісосмуг, штучних лісонасаджень, заплав малих рік, а на відкритих ділянках ці види майже відсутні. Це вказує на екстремальні умови в регіоні дослідження в відкритих степових і солончакових біотопах (максимальні температури, добовий перепад температур, дефіцит вологи, тощо), що робить їх малопридатними для проживання цих видів.

Тип рослинності впливає на зустрічальність видів наземних молюсків (Таблиця 4.5). Ми можемо умовно розділити їх на 3 групи. До першої відносимо типові для досліджуваного регіону види, які зустрічаються на всіх типах

рослинності *Vallonia pulchella*, *Brephulopsis cylindrica*, *Chondrula tridens*, *Helicopsis retowskii*, *Xeropicta derbentina*, *Helix albescens*.

Таблиця 4.4

Розміщення наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї в залежності від річної кількості опадів.

Вид	Кількість точок з різним ступенем зволоженості ґрунтів, в зонах, де зустрічаються окремі види молюсків		
	А*	В	С
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	4	12	16
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F.Müller, 1774)	2	1	3
<i>C. lubricella</i> (Porro, 1838)	11	5	3
<i>Vallonia costata</i> (O.F.Müller, 1774)	16	36	30
<i>V. pulchella</i> (O.F.Müller, 1774)	32	40	35
<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	3
<i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	5	6	9
<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke, 1828)	11	1	0
<i>Chondrula tridens tridens</i> (O.F.Müller, 1774)	41	54	44
<i>Vitrina pellucida</i> (O.F.Müller, 1774)	12	17	22
<i>Phenacolimax annularis</i> (Studer, 1820)	1	0	0
<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1854)	4	0	0
<i>Euconulus fulvus</i> (O.F.Müller, 1774)	1	0	0
<i>Helicopsis retowskii</i> (Clessin, 1883)	16	10	0
<i>Xeropicta derbentina</i> (Krynicky, 1836)	36	11	6
<i>Monacha fruticola</i> (Krynicky, 1833)	34	20	7
<i>Monacha carthusiana</i> (O.F.Müller, 1774)	4	1	0
<i>Cepaea vindobonensis</i> (Férussac, 1821)	1	1	1
<i>Helix albescens</i> (Rossmässler, 1839)	22	9	5
<i>Helix lucorum</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	0

\*Пояснення: зони з різною кількістю опадів: А – 350-400мм; В – 400-450мм; С – 450-500мм

До другої групи відносимо види, які відсутні на голому субстраті, але зустрічаються на всіх типах рослинності *Succinella oblonga*, *Cochlicopa lubrica*, *Cochlicopa lubricella*, *Vallonia costata*, *Truncatellina cylindrica*, *Vitrina pellucida*. Це переважно мілкі підстилочні види. І до третьої групи ми відносимо малочисельні види, які зустрічаються рідко та потребують подальшого вивчення *Pupilla muscorum*, *Phenacolimax annularis*, *Oxychilus translucidus*, *Euconulus fulvus*, *Monacha carthusiana*, *Sepaea vindobonensis*, *Helix lucorum*.

В агроценозах видове різноманіття молюсків є також досить бідним (1-3 види) внаслідок інтенсивної обробки земель, тому розповсюдження більшості видів молюсків пов'язане з заплавами малих рік. Серед дрібних ґрунтових молюсків, що мешкають в регіоні, у порівнянні з західними областями України досить рідко зустрічається *Pupilla muscorum* (Байдашников, 1992).

#### 4.2. Біотопічний розподіл.

Біотопічна приуроченість видів молюсків на території регіону наводиться нижче.

*Succinella oblonga* (Draparnaud, 1801), родина Succineidae. Населяє підстилку різноманітних фітоценозів, часто на березі водойм, або неподалік від останніх.

*Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774), родина Cochlicopidae. Зареєстрований в підстилці листяних і хвойних лісонасаджень.

*Cochlicopa lubricella* (Poggio, 1838), родина Cochlicopidae. Зареєстрований в підстилці листяних і хвойних лісонасаджень.

*Vallonia costata* (Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (Müller, 1774), родина Valloniidae. Розповсюджений підстилковий вид. Частіше трапляється в лісонасадженнях та лісосмугах, майже скрізь де є дернова підстилка.

*Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), родина Pupillidae. Населяє штучні лісонасадження на території населених пунктів та лісосмуги.



Таблиця 4.5

Розміщення наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї в залежності від типу рослинності.

Вид	Тип рослинності					
	1*	2	3	4	5	6
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	-	+	+	+	+	4
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F.Müller, 1774)	-	+	+	+	+	4
<i>C. lubricella</i> (Porro, 1838)	-	+	+	+	+	4
<i>Vallonia costata</i> (O.F.Müller, 1774)	-	+	+	+	+	4
<i>V. pulchella</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	5
<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	-	1
<i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	-	+	+	+	+	4
<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke, 1828)	+	+	+	+	+	5
<i>Chondrula tridens</i> (O.F.Müller, 1774)	+	+	+	+	+	5
<i>Vitrina pellucida</i> (O.F.Müller, 1774)	-	+	+	+	+	4
<i>Phenacolimax annularis</i> (Studer, 1820)	+	-	-	-	-	1
<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1854)	-	+	+	+	-	3
<i>Euconulus fulvus</i> (O.F.Müller, 1774)	-	-	-	-	+	1
<i>Helicopsis retowskii</i> (Clessin, 1883)	+	+	+	+	+	5
<i>Xeropicta derbentina</i> (Krynicky, 1836)	+	+	+	+	+	5
<i>Monacha fruticola</i> (Krynicky, 1833)	+	+	+	+	+	5
<i>Monacha carthusiana</i> (O.F.Müller, 1774)	-	+	+	+	-	3
<i>Cepaea vindobonensis</i> (Férussac, 1821)	-	+	-	+	-	2
<i>Helix albescens</i> Rossmässler, 1839	+	+	+	+	+	5
<i>Helix lucorum</i> Linnaeus, 1758	-	+	-	-	-	1
Всього	8	17	15	17	14	

\*Пояснення. 1 – рослинність відсутня; 2 – травяниста рослинність; 3 – чагарники; 4 – листяні дерева; 5 – хвойні дерева.

*Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807), родина Vertiginidae. Зустрічається в лісосмугах і лісонасадженнях, зазвичай поодинокими особинами, але здатна утворювати колонії. (так у лісі за с. Радивонівка. Бердянський р-н. щільність більше 100 екз/м<sup>2</sup>)

*Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828), родина Buliminidae. Степовий вид, що зустрічається вздовж шосейних доріг та залізничних колій. В лісосмугах часто утворює грона на трав'янистих рослинах.

*Chondrula tridens* (Müller, 1774), родина Enidae. Широко розповсюджений вид, зустрічається майже повсюдно. Мешкає на сухих луках, степових ділянках, в лісонасадженнях.

*Vitрина pellucida* (Müller, 1774), родина Vitrinidae. Трапляється переважно в підстилці в лісосмугах і лісонасадженнях з різним ступенем зволоження.

*Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), родина Vitrinidae. Знайдений тільки в одній точці в м. Мелітополь на пустирі серед залізничних колій.

*Oxuchilus translucidus* (Mortillet, 1854), родина Zonitidae. Відмічений в 4х точках. В хвойних насадженнях с. Богатир Якимівського району 2 точки, на території м. Мелітополя 2 точки. (очеретові зарості на березі с. Кізіярського та на пустирі у дворі з багатоповерховою забудовою).

*Euconulus fulvus* (Müller, 1774), родина Euconulidae. Відмічений лише в одній точці в підстилці хвойних лісонасаджень в с. Богатир Якимівського р-ну.

*Helicopsis retowskii* (Clessin, 1883), родина Hygromiidae. Степовий вид. В суху погоду може ховатися під камінням, або утворювати грона на трав'янистих рослинах.

*Xeropicta derbentina* (Krynicki, 1836), родина Hygromiidae. Типовий степовий вид. Населяє відкриті сухі біотопи. Може утворювати великі колонії і великі скупчення на трав'янистих рослинах.

*Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), родина Hygromiidae. Типовий степовий вид, який може мешкати як у відкритих біотопах, так і на узліссях, де може утворювати великі колонії.

*Monacha cartusiana* (Muller, 1774), родина Hygromiidae. Степовий вид, подібний до попереднього, але більш рідкісний. Зафіксований всього на 5 точках.

*Seraea vindobonensis* (Férussac, 1821), родина Helicidae. Зафіксована лише в 3х точках. (На пустирі біля Андрівського гранітного кар'єру у Бердянському р-ні, в лісосмузі поблизу с. Семихатки у Генічеському р-ні Херсонської обл., та у лісосмузі на околиці с. Темрюк Нікольського райоу Донецької області)

*Helix albescens* (Rossmassler, 1839), родина Helicidae. Розповсюджений вид, зустрічається у міських парках і скверах, штучних лісонасадженнях, неподалік берегів водойм рідше на кам'янистому субстраті, майже повністю позбавленому рослинності (знахідка у с. Атманай. Якимівський р-н)

*Helix lucorum* (Linnaeus, 1758), родина Helicidae. Зафіксований в 2х точках в північній частині м. Мелітополь в приватному секторі на присадибній ділянці та на пустирі між 5-поверхівок в авіамістечку.

#### 4.3. Нові види наземних молюсків та шляхи їх вселення.

В 2017-2020 рр. знайдено 6 видів, які виявлені для регіону вперше: *Cochlicopa lubrica* (O.F.Müller, 1774), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807), *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), *Euconulus fulvus* (O.F.Müller, 1774), *Monacha cartusiana* (O.F.Müller, 1774) (Генсицький, 2021а). Більшість з виявлених в Запорізькій області нових видів наземних молюсків могли потрапити сюди в результаті людської діяльності. Це стосується перш за все кримських ендеміків *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828), *B. bidens*, *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), а також ряду інших видів, що очевидно, проникли на Причорноморську низовину з Криму: *Phenacolimax annularis*, *Oxychilus deilus*, *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), *X. krynickii*,

*Eobania vermiculata*, *Helix lucorum* (Gural-Sverlova & Gural, 2017). Види з кримського роду *Brephulopsis* демонструють різний потенціал до антропохорного освоєння територій, що знаходяться за межами Кримського півострова. В даний час відомі численні знахідки *B. cylindrica* в степовій зоні України – в адміністративних межах Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Миколаївської Одеської, Херсонської областей (Сверлова, Хлус, 2006).

Більшість видів наземних молюсків є чутливими до забруднення. Тверді побутові відходи забруднюють і загромождають навколишній природний ландшафт. Вони становлять серйозну небезпеку, тому, що є потужним забруднювачем атмосферного повітря, ґрунту, рослинності, поверхневих і ґрунтових вод, є джерелом надходження шкідливих хімічних, біологічних і біохімічних компонентів в навколишнє середовище, порушуючи екологічну рівновагу. Стаціонарні та стихійні сміттєзвалища кардинально трансформують середовище існування наземних молюсків, що робить його непридатним для мешкання. Разом з побутовими відходами селяни та дачники утилізують і наземних молюсків, які приносили шкоду на присадибних ділянках. Зібрані разом з листяним опадом, садовою підстилкою та сміттям молюски можуть довгий час зберігати життєздатність і бути переміщені далеко за межі свого первинного місця проживання. Іноді в результаті таких переносів за допомогою людини утворюється нове життєздатне поселення, якщо природні умови є задовільними для даного виду. На самих звалищах наземні молюски живуть досить рідко внаслідок значного забруднення і дії пірогенного фактора. На околицях звалища (сmt. Якимівка) були виявлені 5 видів з 12 типових для даної місцевості (*Xeropicta derbentina*, *Monacha fruticola*, *Helicopsis retowskii*, *Helix albescens*, *Chondrula tridens*) (Генсицький, 2020). Мілкі підстилкові види були відсутні що пов'язано з накопиченням відходів на звалищах і підвищення рівня кислотності ґрунту, періодичними пожежами на звалищах, прилеглих степових ділянках і лісосмугах. Пожежі призводять до повного або часткового знищення

моллюсків на цій території. Таким чином, разом з відходами, наземні моллюски можуть долати десятки і сотні кілометрів що є одним із механізмів пасивної дисперсії.

#### 4.4 Зоогеографічний склад

За походженням наземних моллюсків ми віднесли їх до 9 зоогеографічних груп (рис. 4.2) (Байдашников, 1992; Балашов, 2016а). Серед них домінують голарктичні види – *Cochlicopa lubrica*, *Cochlicopa lubricella*, *Vallonia costata*, *Vallonia pulchella*, *Pupilla muscorum*, *Euconulus fulvus*, *Vitrina pellucida* та субєвропейські степові види – *Truncatellina cylindrica*, *Chondrula tridens*, *Phenacolimax annularis*, *Cepaea vindobonensis*, *Helicopsis retowskii*, *Helicopsis striata* які добре адаптовані до екстремальних умов регіону. Доля представників інших зоогеографічних груп значно менше: із палеарктичних – один вид (*Succinella oblonga*); із субєвропейських лісових – два види (*Aegopinella minor*, *Fruticicola fruticum*); із субсередземноморських – три види (*Helix lucorum*, *Monacha cartusiana*, *Eobania vermiculata*); із понтійських – три види (*Helix albescens*, *Xeropicta derbentina*, *Xeropicta krynicki*); із східнопонтійських – два види (*Limacus maculatus*, *Deroceras subagrest*); із – ендеміків і субендеміків Криму – два види (*Brephulopsis cylindrica*, *Monacha fruticola*); із – кавказьких видів – один вид (*Oxychilus translucidus*). Зустрічальність цих південних видів опосередковано свідчить про зміни клімату і антропогенну трансформацію природних ландшафтів останніх десятиліть (Генсицький, 2021а).

Видове різноманіття наземних моллюсків Північно-Західного Приазов'я у порівнянні з суміжними територіями виглядає значно бідніше, так в Запорізькій області загалом знайдено 39 видів, у сусідніх областях як Донецька (46 видів), Крим (98 видів), Дніпропетровська (28 видів), Миколаївська (41 вид), Херсонська (30 видів) (Балашов, 2016а, 2016б; Гураль-Сверлова et al., 2018). Видовий склад малакофауни дослідженого регіону в цілому подібний із сусідніми регіонами,

проте відмічено відсутність деяких видів, які трапляються тільки в Криму, Північно-Західному Причорномор'ї та на Донецькій височині (Balashov et al., 2013). Менше видове різноманіття молюсків в регіоні слід пов'язати в першу чергу з більш суворими умовами мешкання в сухо-степовій зоні. А також з сильною антропогенною трансформацією ландшафтів. Освоєно 98% території агроландшафтами. В Запорізькій області окремі види зустрічається лише в північній частині на Приазовській височині, де більший рівень зволоження, складний рельєф, більше ступінь заліснення, менш екстремальні температурні умови в літній період.

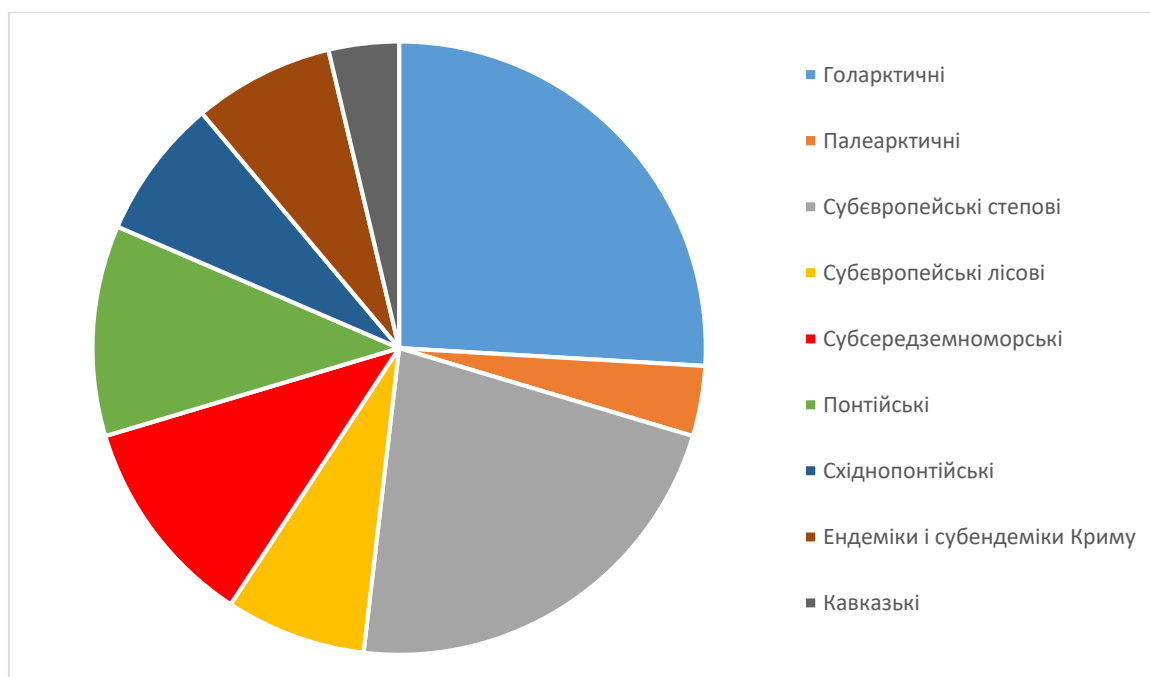


Рис. 4.2. Розподіл наземних молюсків Північно-Західного Приазов'я за зоогеографічними групами (складено автором)

За прогнозами в найближчі десятиліття клімат регіону значно зміниться, ідуть проблеми аридизації. Виходячи з цього слід очікувати появи в регіоні нових видів із середземноморської і субсередземноморської зоогеографічних груп.

Висновки до розділу 4:

Фауна наземних молюсків Північно-Західного Приазов'я включає 27 видів, з яких в 2017-2020 рр. було знайдено 20 видів, що належать до 12 родин. Вперше для регіону нами наводяться: *Cochlicopa lubrica* (O.F.Müller, 1774), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Truncatellina cylindrica* (Férussac, 1807), *Phenacolimax annularis* (Studer, 1820), *Euconulus fulvus* (O.F.Müller, 1774), *Monacha cartusiana*.

Найбільше видове різноманіття зафіксоване в заплаві р. Молочної поблизу мелітопольського міського лісопарку (10 видів), в с. Троїцьке (Бердянський р-н) (9 видів). Серед найрозповсюдженіших видів за частотою зустрічальності є *Chondrula tridens*, *Vallonia pullchella*, *Vallonia costata*, *Monacha fruticola*, *Xeropicta derbentina*, *Vitrina pellucida*.

Річна кількість опадів, тип рослинності та тип ґрунту впливають на зустрічальність окремих видів наземних молюсків в різних частинах регіону.

## РОЗДІЛ 5

### ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ

#### 5.1. Сроки літнього і зимового сну

Значний вплив на чисельність і біомасу наземних молюсків мають гідрометеорологічні умови. Зимова (гібернація) і літня (естивація) сплячки, що дозволяють молюскам пережити несприятливі періоди при загальному зниженні рівня життєдіяльності, серйозно впливають на розмірно-вікову структуру і чисельність популяцій. Під час сплячки відбувається вибіркова елімінація молюсків різного віку, що визначається віковими фізіологічними відмінностями. Якщо несприятливі умови випадають на екологічно важливий момент розмноження і вихід молоді, тоді це може призвести до зниження відносного вкладу молодого покоління у вікову структуру популяції (Леонов, 2001).

Наземні молюски в сезонних посушливих або напівзасушливих регіонах переживають річні цикли активності та естивації, і тому їх слід адаптувати з низкою поведінкових та фізіологічних механізмів, що забезпечать їх виживання за несприятливих екологічних умов. Сезонні коливання у фізіології та біохімічному складі равликів суші пов'язані з річними циклами фотоперіоду, температури, вологості, наявності та відтворення води (Machin, 1964; Riddle, 1983; Cook, 2001). Сезонні фізіологічні дані для сухопутних равликів можуть бути корисними для розуміння видових вимог середовища існування та прогнозування їх реакції на зміни навколишнього середовища. Особливий інтерес представляють реакції та адаптація сухопутних равликів до кліматично непередбачуваних, але зазвичай напівсухих екосистем середземноморського типу (Blondel & Aronson, 1999).

Щоб уникнути екстремальних температур, що виникають на межі суша – повітря, равлики зариваються в землю і закривають свої черепашки однією або



кількома вапняними епіфрагмами. Частіш за все зариваються в пухкі ґрунти, вкриті рослинними рештками (Lamotte, 1951).

Для вивчення фенологічних явищ наземних молюсків в якості модельного виду взятий *Helix albescens*, як загальнодоступний. Аналіз наших даних показав, що строки початку естивації варіюються від 1 до 3 декади червня, а виходу з естивації – 3 декада серпня – перша декада вересня (рис. 5.1)

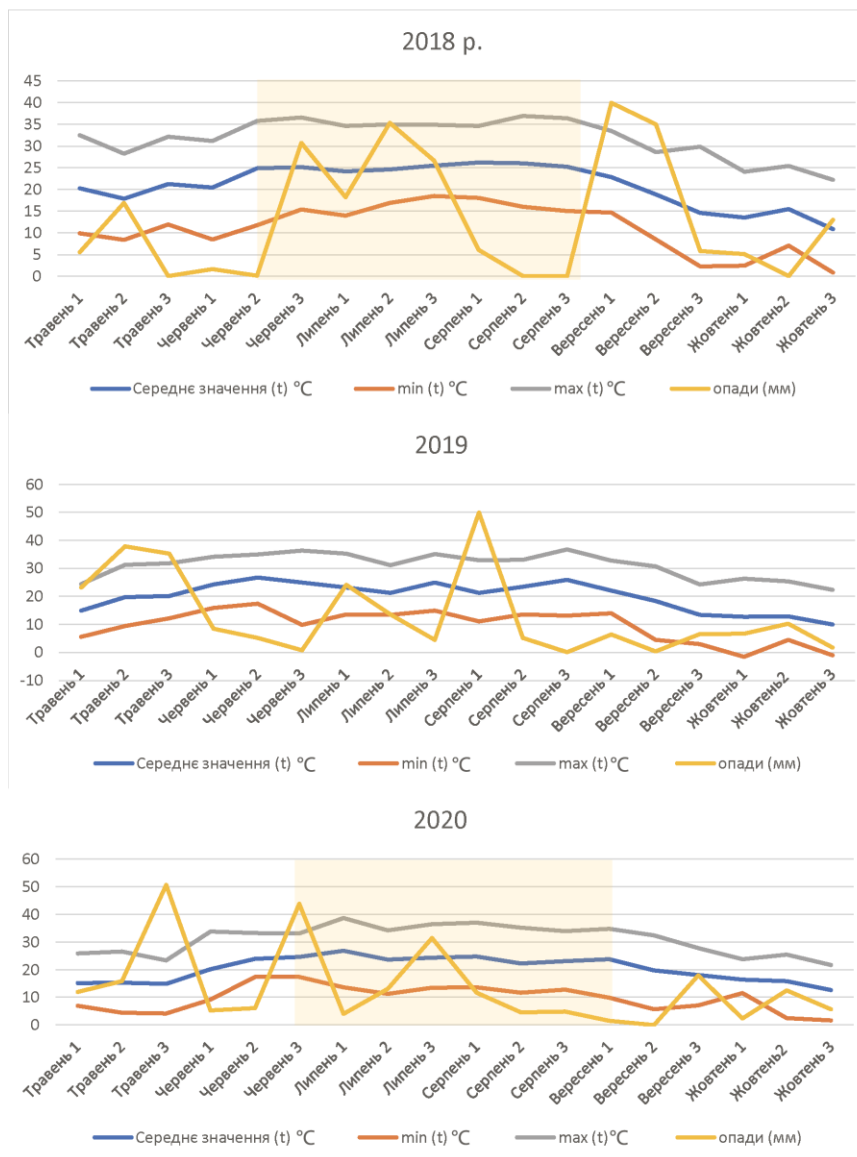


Рис. 5.1. Терміни відходу в літню сплячку *Helix albescens* в Північно-Західному Приазов'ї, штриховкою виділені терміни естивації, цифра в позначенні місяця означає декаду місяця)

також значно варіюють строки гібернації (рис. 5.2.). Що залежить від температури навколишнього середовища і частоти і інтенсивності опадів.

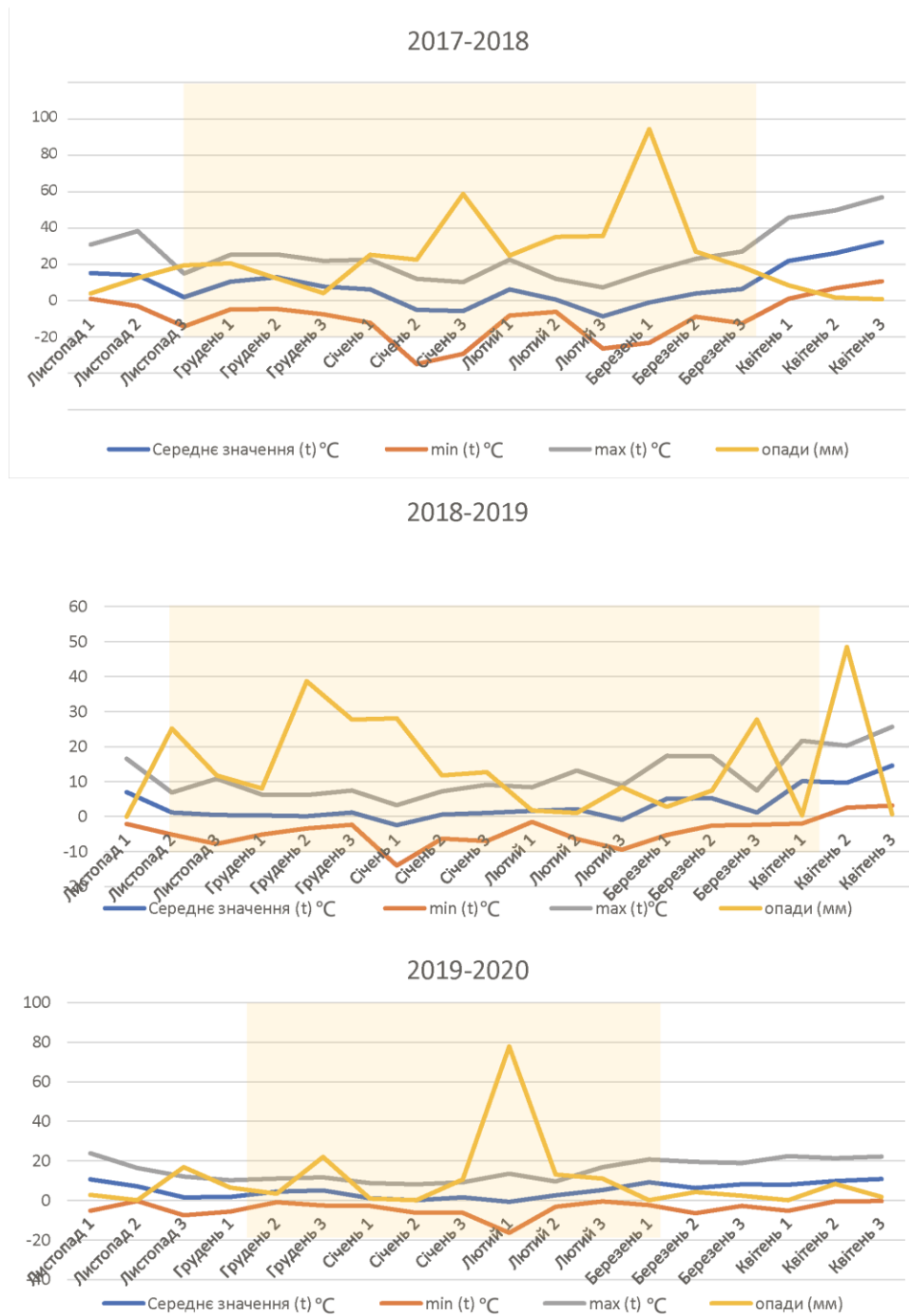


Рис. 5.2. Терміни відходу в зимову сплячку *Helix albescens* в Північно-Західному Приазов'ї, штриховкою виділені терміни гібернації, цифра в позначенні місяця означає декаду місяця.

Наземні види равликів піддаються річним циклам активності та зниження щодо сезонних змін температури та вологості, і тому повинні бути адаптовані з низкою поведінкових та фізіологічних механізмів, які забезпечуватимуть їх виживання за їхніх конкретних умов мікросередовища. У помірних регіонах ці екзотермічні тварини з постійно вологим покривом стикаються з двома протилежними екстремальними кліматичними ситуаціями протягом року: мінусовими температурами взимку та жаркими температурами, часто пов'язаними з посухою, влітку. Реакцією на ці фактори навколишнього середовища, як правило, є стан бездіяльності, сплячка. В обох станах спокою тіло повністю ховається, а раковина закрита епіфрагмою (Lind, 1988; Ansart et al., 2002). Обидва стани спокою мають деякі фізіологічні та біохімічні зміни. Серцебиття та споживання кисню знижуються, а суха маса тіла зменшується завдяки споживанню запасів енергії (Rizatti & Romero, 2001). У сплячому режимі зменшення обсягу замороженої води, що супроводжується збільшенням осмолярності рідин організму, посилює холодостійкість (Holmstrup & Zachariassen, 1996; Lee & Costanzo, 1998; Nikolai et al., 2005). Сезонні зміни факторів навколишнього середовища, які використовуються як ознаки наземних равликів для започаткування станів спокою, інтенсивно вивчалися лише у окремих видів. У *Cornu aspersum* сплячку в основному спричиняє фотоперіод (Ansart et al., 2001, 2002). Температура і волога можуть зіграти роль для ініціювання активного стану в *Helix pomatia* (Hernadi et al., 2008), а ендогенний, контрольований циклічний ритм може визначити період збудження (Bailey, 1981; Nowakowska et al., 2010). Аестація контролюється зниженням вологості або комбінованим ефектом підвищення температури та збільшення фотоперіоду в *Helix lucorum* (Lazaridou-Dimitriado & Saunder, 1986).

Естивація у сухопутних равликів представляється типовим станом бездіяльності, який дозволяє їм переживати сухість, високі температури навколишнього середовища та дефіцит їжі (Storey, 2001). Деякі види можуть

естивувати протягом довгих місяців, і це супроводжується зниженням швидкості їх метаболізму до 5–30% від нормальної швидкості (Guppy & Withers, 1999; Bishop & Brand, 2000). Оскільки равлики, що проживають, відчують глибоку гіпоксію внаслідок апноїного дихання (щоб мінімізувати втрати води в організмі під час тривалого спокою) (Barnhart, 1986) аестиваційне виживання вимагає, щоб клітини та тканини переносили глибоке збурення у своєму фізіологічному гомеостазі. Равлик *Galba truncatula* здатна вижити протягом значного періоду посухи, тобто більше року в лабораторних умовах (Kendall, 1949).

Зневоднення є значною загрозою для наземних молюсків. Це також вхід для еволюції різних стратегій виживання (Asami, 1993; Fernandez-Bernal et al., 2009). Внутрішні перетинки, товсті та білі черепашки, товсті та відбиті губи – це деякі морфологічні особливості, які були згадані як можливі пристосування для збереження води (Giokas et al., 2005). Інші пристосування включають нічне перебування, ховання під колодами та скелями, мігрування у листяний лист, прилипання до щілин у ґрунті та високі агрегати (Withers et al., 1997; Naranjo-Garcia, 2003). Однак їх найвідомішою характеристикою проти посухи є утворення епіфрагми, яка закриває отвір і супроводжується цікавими фізіологічними змінами, які називаються аестивацією (Cook, 2001). Повідомляються про зовсім інші стратегії аестування для слимаків, які зариваються в землю і виробляють оболонку слизу, яка покриває все їх тіло; іноді вони додають ґрунт і мох (Cook, 2001; Naranjo-Garcia, 2003). Хоча стратегії аестіації мають ключове значення в екології та розповсюдженні наземних равликів та слимаків, було проведено дуже мало досліджень для неотропних наземних молюсків.

Збереження води в організмі молюсків може бути частково досягнуто шляхом закриття тварини від зовнішнього середовища. Равлики, як правило, піднімаються, щоб уникнути більш високих температур на рівні землі або шукають притулку в таких місцях, як щілини або під колодами (Storey, 2002), а

також ущільнюють оперкулум слизовою епіфрагмою, що значно зменшує втрату води з організму. Регульована депресія швидкості метаболізму також використовується для досягнення значного зменшення споживання енергії, що забезпечує більш тривалі запаси ендogenous палива. Як правило, тварини, що страждають астетизмом, демонструють зниження швидкості метаболізму до 5-40% від нормальної швидкості спокою в активному стані (Guppy & Withers, 1999). Механізми, що контролюють депресію швидкості метаболізму, також повинні бути швидко оборотними, оскільки відомо, що деякі види активізуються вже через 5 хвилин після поліпшення умов навколишнього середовища. Естивація вважається необхідним кроком у життєвому процесі наземних молюсків (Salway et al., 2010), і її класифікують на три різні фази, такі як попередня, аесування та збудження (Wang et al., 2008). Під час несприятливих умов навколишнього середовища багато організмів, включаючи молюсків, проходять аестацію через дефіцит їжі та води.

Сухі періоди року молюски переважно проводять в неактивному стані. Вони знаходять місця, де довше зберігається волога, – пониження рельєфу, порожнини під камінням, скупчення деревини та ін. Деякі види зариваються глибоко в ґрунт. На час неактивності для збереження вологи равлики закривають устя спеціальною плівкою – епіфрагмою. Якщо період неактивності добовий і триває лише кілька годин, то епіфрагма дуже тонка, прозора. Якщо молюск надовго йде в сплячку, то епіфрагма по товщині може не поступатися стінкам раковини і дещо нагадує кришечку зябрових молюсків (Балашов, 2016b).

С.С. Крамаренко відмічав, що в найбільш сухі і жаркі місяці року (липень-вересень) смертність в популяціях молюсків *Brephulopsis bidens*, особливо серед статевозрілих особин, достатньо висока, як і в зимові місяці в період зимової сплячки (Livshits, 1983; Крамаренко, 1993). При цьому в період естивації найбільш важливим фактором, що обумовлює виживання молюсків є регуляція водного балансу, що може виражатись у відношенні кількості вологи,

що запасається до площі поверхні випаровування, тобто до розмірів устя (Goodfriend, 1986). Крім того важливу роль може грати здатність молюсків до заривання для запобігання перегріву і пов'язаного з ним висушення. Виходячи з цього, можна очікувати, що в період літньої сплячки перевагу будуть мати молюски з вузькою раковиною і широким устям (для втягування масивної ноги), що надасть їм можливість активно зариватися в ґрунт (Крамаренко, 2006с).

Для Північно-Західного Приазов'я є лише уривчасті свідчення про дати переходу в літній та зимовий сон. На відміну від західних областей України, де є більш холодні зими, поблизу м. Мелітополя вже в наприкінці січня зафіксована активність слимаків родів *Deroceras* та *Limax* у 2019-2020 рр на присадибних ділянках у приватному секторі. Активними є молюски зазвичай до середини листопада- початку грудня. Зменшена тривалість гібернації можна пов'язати з теплими зимами, з переважаючими плюсовими температурами. В свою чергу період естивації може бути від початку червня, до кінця серпня, у зв'язку з жарким і посушливим літом. Особливо добре це прослідковується на степових представниках родів *Xeropicta*, *Monacha*, *Brephulopsis*, які в буквальному сенсі обліплюють чагарники та високі трави, залишаючись в такому стані до настання більш сприятливих умов.

## 5.2. Розмірно-вікова структура популяції фонових видів.

Кожна популяція будь якого виду тварин має виражену вікову структуру (виражені покоління, вікові групи і т.д.). Зміни вікової структури наземних молюсків перш за все базується на постулаті про те, що вони мають високий рівень зв'язку між віком і розміром ракови́ни (Үом-Тов, 1971). Зазвичай визначення розмірних класів проводиться на основі значень ознак ракови́ни – висоти ракови́ни чи числа обертів (для молюсків з буліміноїдним типом ракови́ни), або великого діаметра (для молюсків з гелікоїдним типом) (Крамаренко, 1995). Вікова структура популяції відображає такі важливі

процеси, як інтенсивність відтворення, рівень смертності, швидкість зміни поколінь. Від самого початку вона обумовлена генетичними особливостями виду, котрі по різному реалізуються в залежності від умов існування кожної конкретної популяції і навіть окремих поколінь.

Найбільш розповсюдженим є розподіл молюсків на 4 розмірно-вікові групи: ювенільні (juveniles), молоді (young), субадульти (subadultus) і дорослі (adultys). При такому розподілі величини інтервалів розмірних класів будуть неоднаковими. Дж. Геллер і Х. Іттель, досліджуючи *Helix texta* на території Ізраїлю виділили наступні розмірні інтервали для різних вікових груп за величиною великого діаметра: ювенільні – до 10 мм, молоді 10-25 мм, субадульти 25-30 мм, адульти – більше ніж 40 мм (Heller & Ittiel, 1990). Розмір раковини не завжди є ознакою досягнення молюском статевозрілого стану. Зазвичай, більш точним ідентифікатором є наявність відвороту губи устя. Але не все види мають відворот, що може ускладнювати ідентифікацію (Крамаренко, 1995). У інших випадках використовують віковий розподіл, що заснований на рівній величині розмірних класів. Наприклад, А. Стайкоу виділив у *Bradybaena truticum* розмірні класи через кожні 3 мм збільшення великого діаметру раковини (Staicou et al., 1990).

Діяльність людини може вносити істотні зміни в ці умови існування, впливаючи тим самим і на віковий склад популяцій, а тому вивчення змін вікової структури популяції під впливом експлуатації викликає особливий інтерес. Е.Г. Румянцева встановила, що в Калінінградській області структура популяції *Helix pomatia* зазнавала значних змін під впливом експлуатації (Дедков & Стародубцева, 2001): зменшується доля новонароджених особин, знижується доля виловлених вікових груп, змінюється вікова структура популяції в цілому (Румянцева, 2003).

Н.В. Гураль-Сверлова відмітила, що менш жаркий і більш вологий клімат західної України, порівнюючи його з кліматом Північно-Західного

Причорномор'я істотно впливає на сезонну динаміку розмірно-вікової структури інтродукованої популяції *Brephulopsis cylindrica* у Львові. Максимальна абсолютна і відносна кількість ювенільних особин була зареєстрована тут не у квітні-червні, а у липні. Навіть у вересні частка ювенільних молюсків, що суттєво знизилась продовжувала перевищувати значення 20%. Тобто це свідчить про більш розтягнутий період розмноження *Brephulopsis cylindrica* у Львові у порівнянні з кримськими і причорноморськими популяціями: можливо також, у повній відсутності або меншій вираженості літньої сплячки (Сверлова & Гураль, 2007).

Е.А. Снегін та В.В. Адамова, досліджуючи *Stenomphalia ravergensis* відмітили, що висока щільність популяції і переважання долі ювенільних особин в демографічному складі дозволяють прогнозувати подальшу експансію виду на досліджуваній території (Снегін & Адамова, 2016). Тобто переважання ювенільних форм пояснюється найбільшим рівнем репродуктивної активності на початку літа. Вказані значення демографічних параметрів характеризують позитивну динаміку інвазійного процесу (Кияшко, 2007).

Оцінюючи розмірний розподіл *Helix albescens* ми виділили 3 розмірно-вікові групи: <16мм, 16-26, >26мм. У таблиці 5.1. наведено розподіл за цими групам. На більшості точок присутні всі групи. Виняток складають точки 5,6,8 і 10, де відсутня I група. На більшості точок найбільшу частку займають представники III групи. Виняток становлять точки 3,4 і 9, на яких найбільша частка припадає на II групу. Це може бути пов'язаним з несприятливими умовами, в яких молюски проживають в пригніченому стані, що негативно сказується на розмірі дорослої особини.

### 5.3. Причини смертності наземних молюсків в антропогенних ландшафтах

Вразливість наземних молюсків від екстремальних природних умов широко відома (Балашов, 2016а). В Північно-Західному Приазов'ї до цього



додається ряд антропічних факторів, які несуть загрозу і є також важливими причинами загибелі молюсків. Нами відмічені численні факти загибелі молюсків на автомобільних шляхах, в місті і селах на пішохідних доріжках від витоштування, випадки масової загибелі наземних молюсків від стихійних пожеж в лісосмугах, на схилах берегів лиманів і рік (Генсицький et al., 2018, 2019; Генсицький, 2019b, 2019d).

Таблиця 5.1.

Розмірно-вікові групи *Helix albescens*

Розмірні групи	Номер точки збору*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(I) <16	1	1	7	5	-	-	5	-	4	-
(II) 16-26	16	19	48	46	30	4	41	24	55	46
(III) >26	83	80	45	44	70	96	54	76	41	54

\*Номера точок збору описані в додатку 3.

Наземні молюски є однією з найбільш вразливих груп живих організмів. Цьому сприяє ряд факторів. В першу чергу-їх обмежені можливості до пересування, як до самостійного, так і шляхом перенесення іншими видами і транспортом, вони не здатні самостійно заселяти місцеперебування. Швидкість пересування молюсків дрібних видів не перевищує 10 см / добу, у великих може досягати декількох метрів на добу (Крамаренко, 2014). Навіть незначні перешкоди можуть призвести до ізоляції сусідніх популяцій молюсків, розділених кількома кілометрами. За тривалий проміжок часу це може привести до утворення нових видів. Тривале проживання деяких видів наземних молюсків в одному біотопі свідчить про високий рівень їх виживання, частіше в найменш порушених біотопах, незважаючи на високий антропогенний прес (Балашов, 2016a).

Більшість видів наземних молюсків мають розвинену зовнішню раковину, яка забезпечує захист від висихання, механічних пошкоджень, нападу хижаків, і

т.д. Лише у небагатьох наземних молюсків (слимаки, напівслимаки) зовнішня раковина повністю або частково редукована.

Наземні види молюсків чутливі до забруднення середовища існування (при обробці полів і садів отрутохімікатами, стихійні звалища, забруднення навколишнього середовища відходами діяльності людини та ін.). Ці фактори в сукупності призводять до забруднення водойм, ґрунтових вод і повітря, що в свою чергу робить їх непридатними для життя молюсків. Слід зазначити, що стихійні звалища трансформують або повністю заміщають місцезнаходження наземних молюсків.

Значні масштаби набуває виловлення особин великих видів наземних молюсків з природи (наприклад, туристами, фермерами). Поодинокі збори протягом нетривалого часу не можуть завдати значної шкоди масовим видам. Але комерційно вигідний промисловий збір молюсків, які придатні для вживання в їжу людиною місцями значний. На території Північно-Західного Приазов'я в цю групу потрапляють види роду *Helix*. За нашими даними промисловий збір призводить до повного знищення локальних популяцій великих видів молюсків. Тим не менше, ці види не перебувають під загрозою; навпаки, вони успішно розширюють свої ареали і стали синантропними видами і шкідниками сільського і міського господарства.

Крім екстремальних природних умов регіону, встановлена загибель наземних молюсків від різноманітних антропогенних факторів. Це антропогенна трансформація біотопів, пожежі в лісосмугах, штучних лісах і степових ділянках, вирубка лісонасаджень, забруднення ґрунтів і водойм, загибель на автошляхах та інше. Ефективним шляхом охорони наземних молюсків є створення об'єктів природно заповідного фонду.

Причини і масштаби загибелі наземних молюсків вивчалися нами в 2017-2018 рр. на півдні Запорізької області. Встановлено численні факти їх загибелі на автомобільних дорогах, від витоптування, на пішохідних доріжках, в парках і на

вулицях м Мелітополя, активний масовий збір і знищення великих молюсків на приватних городах і садах, а також використання отрут проти молюсків. У липні-серпні 2018 р., молюски виходячи з літньої сплячки масово виповзали на проїжджі міські вулиці, у м. Мелітополі на 100 м дороги налічувалося до 5-6 тис. екземплярів знищених раковин 3-4 видів. Також встановлено численні випадки масової загибелі наземних молюсків в придорожніх лісосмугах і на схилах берегів лиманів і річок від стихійних пожеж. Підрахунок масштабів їх загибелі був спеціально проведено на 2х контрольних ділянках.

Перша ділянка, розташовувався неподалік від с. Родіоновка Якимівського району, поблизу автомобільної дороги Якимівка-Родіоновка. Другий ділянка розташована поблизу с. Родіоновка Якимівського району на правому березі Молочного лиману. Низові пожежі сталися на них в середині липня 2018 р. За розрахунковими даними, на ділянці №1 від пожежі загинуло понад 14 млн. 616 тис. екз. молюсків 3-х видів. Живі молюски після пожежі не були виявлені в липні вересні, тобто загибель склала близько 99% місцевого угруповання трьох видів. На ділянці №2 від пірогенного фактору загинуло понад 3 млн. 360 тис. екз. наземних молюсків трьох видів, що склало 45,5% місцевих угруповань (Генсицкий et al. 2018). Також стихійні степові пожежі на схилах берегів лиманів призводять до масової загибелі молюсків. Вогонь знищує молюсків, які були на ґрунті або прикріплені до рослин; лише поодинокі особини, зариті в ґрунт, виживають. Вигорання трав'янистої рослинності призводить до тимчасового знищення місць проживання. Лише через 3 міс. після пожежі на ґрунті були виявлені одиничні особини молюсків. Також загибель молюсків викликається перевипасанням худоби, в ході санітарних рубок, в т.ч. в ПЗФ (наприклад, в міському лісопарку в м. Мелітополь, ботанічних заказниках на правому березі Молочного лиману і ін.), в ході антропогенної трансформації степів і луків, антропогенному забрудненні середовища існування, «Джипінг» в ПЗФ, сінокосіння і широкому застосуванні отрутохімікатів і пестицидів в сільському

господарстві, що робить біотопи непридатними для життя наземних молюсків. На території об'єктів ПЗФ (НПП Приазовський, обласні та місцеві заказники) відзначена загибель наземних молюсків також локально від пірогенного фактора, від проїжджаючих автомобілів, але в менших масштабах, ніж на землях загального користування.

Розподіл і чисельність наземних молюсків пов'язані з особливостями біотопів, рельєфу, залежать від хімічного складу ґрунту, рослинності, умов мікроклімату. Відносно інших живих організмів, наземні молюски мають обмежені можливості до пересування. Як до самотійного, так і до розселення іншими шляхами. Це пояснює їх вразливість до трансформації середовища мешкання, тому що вони не мають можливості швидкого повторного заселення місць проживання (Сверлова, Хлус, 2006; Балашов, 2016а). Більшість видів молюсків чутливі до забруднення довкілля. Починаючи від хімічного забруднення, закінчуючи сміттям. Стихійні звалища змінюють умови, трансформують або навіть заміщають собою місця проживання, що робить їх непридатними для проживання наземних молюсків.

На придорожні біотопи істотно впливає рух автотранспорту. Акумуляція забруднюючих речовин ґрунтом призводить до трансформації рослинного покриву, що в свою чергу позначається на видовому складі тварин, що населяють біотоп.

Нами були проведені спеціальні дослідження в 2 точках в Мелітопольському районі навесні 2019 р. Молюски збиралися з площадок 1x1м за загальноприйнятою методикою. Точка №1 була вибрана на Т-подібному перехресті між трасою М14 і об'їзною дорогою в напрямку траси Е105 зі східного боку міста в околицях с. Костянтинівка. Точка №2 була вибрана на перехресті доріг між с. Костянтинівка та с. Мордвинівка.

Оцінюючи рух автотранспорту, слід зазначити, що на точці №1 інтенсивність руху автотранспорту по трасі М14 складає понад 3000 авто на добу,

перевершує інтенсивність руху примикаючої траси більш ніж в 10 разів. На точці №2 інтенсивність руху по дорозі між селами Костянтинівка та Мордвинівка перевершує інтенсивність руху по об'їзній дорозі в 3 рази і складає до 1000 авто на добу. З огляду на той факт, що особини наземних молюсків були виявлені тільки по одну сторону від дороги з більш інтенсивним рухом, ми можемо припустити, що автотраса є непереборною перешкодою для більшості наземних молюсків, що тут мешкають. Степові види здатні пересуватися від декількох десятків сантиметрів до 1,5 метра на добу. Найбільші види здатні пересуватися на кілька метрів на добу. Але навіть для таких видів автотраси є непереборною перешкодою (Балашов, 2016а). У великих кількостях види родів *Brephulopsis*, *Helicopsis*, *Monacha* утворюють колонії на трав'янистій рослинності вздовж автотрас. Оцінюючи рослинність на узбіччях автомобільних доріг, можна виявити сліди пожеж на ділянках (на малюнку відзначені квадратними мітками) (рис. 5.3). Неконтрольований вогонь може призвести до повного знищення трав'янистої і деревно-чагарникової рослинності і відповідно до знищення молюсків, які були прикріплені до рослин. Ширина ділянок узбіччя між дорогою і розораної частиною недостатня для того, щоб розділити її на умовні зони з різним рівнем впливу свинцю та інших важких металів на наземних молюсків. Однак очевидно, що збільшення концентрації важких металів в ґрунті призведе до пригнічення трав'янистої рослинності, що призведе до погіршення розвитку вегетативних органів. На точці №1 щільність молюсків становила до 35 особин/м<sup>2</sup>. Найбільша щільність була в районах негативних форм мікрорельєфа в западинах. Виявлено колонії представників роду *Brephulopsis* і поодинокі представники родів *Helicopsis* і *Monacha*. Ділянки з колоніями молюсків мали протяжність до 200м в бік Мелітополя, шириною до 10м. На точці №2 ширина узбіччя в деяких місцях становила трохи більше 5 метрів, і там були виявлені живі особини представників *Brephulopsis* в кількості 8-12 особин/м<sup>2</sup>. Через дорогу навпроти, крім



Рис 5.3. Схема розташування точок збору наземних молюсків вздовж доріг. (Стрілками позначено напрямок до найближчого населеного пункту, колами – місця збору без пожежі, квадратами – місця збору після пожежі)

представників роду *Brephulopsis* були також виявлені представники роду *Helicopsis*. Щільність становила близько 15-18 особин/м<sup>2</sup>. Збільшення щільності можна пов'язати зі збільшенням ширини узбіччя і наявності позитивних форм мікрорельєфу.

Рівна поверхня ґрунту з мізерною рослинністю призводить до більш швидкого випаровуванню вологи. Рясна рослинність на пагорбах і западинах дає можливість волозі затримуватися довше, що створює більш прийнятні умови для проживання наземних молюсків, з чим ми можемо пов'язати збільшення їх чисельності на метр квадратний.

Відсутність наземних молюсків по одну сторону від автотрас ми можемо пов'язати з невідповідністю умов проживання. Наслідки пожежі, вужча зона узбіччя, відсутність будь-якої чагарникової рослинності говорить про більш убоге зволоження і біднішу кормову базу. Автотраси з інтенсивним рухом є непереборною перешкодою для переміщення молюсків. Єдиним варіантом залишається пасивна дисперсія, коли особини молюсків можуть бути перенесені за допомогою тварин або людиною на іншу сторону автотраси.

#### Висновки до розділу 5:

Аналіз наших даних показав, що строки початку естивації *Helix albescens* варіюються від 1 до 3 декади червня, а виходу з естивації – 3 декада серпня- перша декада вересня. Строки початку гібернації варіюють від 2 декади листопада до 1 декади грудня, а виходу з гібернації від 1 декади березня до 3 декади квітня, що залежить від температури навколишнього середовища та частоти і інтенсивності опадів.

Розподіл *Helix albescens* на 3 розмірно-вікові групи показав, що на більшості точок найбільшу частку мають представники III групи. На точках 3,4 і 9 найбільша частка припадає на представників II групи, що свідчить про несприятливі умови, завдяки яким молюски не виростають до максимального розміру і живуть у пригніченому стані.

Основними причинами смертності наземних молюсків в природних і антропогенно трансформованих ландшафтах є антропогенна трансформація біотопів, пожежі в лісосмугах, штучних лісах і степових ділянках, вирубка лісонасаджень, забруднення ґрунтів і водойм, загибель на автошляхах та інше. Ефективним шляхом охорони наземних молюсків є охорона їх місць проживання шляхом створення об'єктів ПЗФ,

## РОЗДІЛ 6

### МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ФОНОВИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ

Мінливість будь-якого організму знаходиться у великій залежності від умов навколишнього середовища. Навіть при цілком тотожному генотипі дві особини можуть бути фенотипово не схожими, якщо вони протягом свого розвитку мали відмінності у харчуванні, знаходились при не однакої температурі або вологості, хворіли різними хворобами і т.д. (Cain & Sheppard, 1950; Животовский, 1979; Сверлова, Хлус, et al., 2006; Балашов et al., 2007; Крамаренко & Крамаренко, 2009).

Морфологічні параметри живих організмів детерміновані генетичною конституцією тварини, а також формуються під впливом навколишнього середовища, де важливу роль відіграють кліматичні чинники (Снегин & Артемчук, 2014). Таким чином, параметри раковини наземних молюсків є надійними індикаторами природних умов, в яких розвиваються тварини. У малакології накопичено чималий фактичний матеріал з різних видів червононогих молюсків, що підтверджує це положення (Хохуткин, 1997; Крамаренко & Леонов, 2011; Neubert, 2014; Снегин & Артемчук, 2014).

#### 6.1. Мінливість розмірів і забарвлення *Helix albescens*

На території України рід *Helix* L., 1758, представлений чотирма видами: *H. albescens* Rossmassler, 1839, *H. lucorum* L., 1758, *H. lutescens* Rossmassler, 1839 і *H. pomatia* L., 1758. (Гураль-Сверлова & Гураль, 2012). На території Запорізької області мешкають *Helix lucorum* і *Helix albescens*, з них найбільш численний *H. albescens* (Cain & Sheppard, 1950; Балашов et al., 2007; Гураль-Сверлова et al., 2018).



Середні значення вимірних параметрів коливалися в досліджених вибірках в таких межах: великий діаметр (ВД) – 11,6-39,21, малий діаметр (МД) – 9,31-33,3, висота раковини (ВР) – 10,17-38,3, висота устя (ВУ) – 7,52-24,47, ширина устя (ШУ) – 5,41-23,8, відносна висота устя (ВР/ВД) – 0,91-1,02, форма устя (ВУ/ШУ) – 0,73-0,81, МД/ВД – 0,8-0,83 (табл. 6.1). Максимальні розміри раковин були у молюсків, зібраних в межах м Мелітополя в точках, розташованих в біотопах з багатоповерховою забудовою, приватним сектором і садами. Невеликі розміри раковин молюсків в міському лісопарку є очевидно результатом пригнічення ростових процесів в менш сприятливих умовах проживання, враховуючи характер рослинності, затінення, фактор вищого живлення (Генсицький, 2019а). Деревна рослинність в лісопарку представлена середньовіковими посадками робінії звичайної, щорічно в лісопарку трапляються стихійні пожежі, вигорає трав'яниста рослинність.

Згідно з літературними даними, конхологічні параметри *Helix albescens* вимірюються в широких межах: для ВР – 27-36мм, ВД – 30-38мм, МД – 24-32мм. (Шилейко А.А., 1978). У досліджуваних нами вибірках відповідні показники були в більш широких межах, що свідчить про високу мінливість, але в цілому відповідні показники знаходяться на рівні середніх, зазначених для даного виду.

Таблиця 6.1

Морфометричні ознаки раковини *Helix albescens* в Північно-Західному

Приазов'ї

	Min	M±m, мм	Max	σ	Cv
1 (N=100)					
БД	16,34	26,95±0,289	31,19	2,894	10,74
МД	13,27	22,59±0,233	25,66	2,335	10,34
ВР	15,63	27,62±0,303	32,07	3,026	10,96
ВУ	12,31	18,33±0,164	21,15	1,644	8,97
ШУ	8,89	14,03±0,151	17,48	1,514	10,8
2 (N=75)					
БД	14,8	29,17±0,246	33,6	2,128	7,3
МД	11,3	24,05±0,215	27,8	1,854	7,71
ВР	13,6	27,89±0,247	32,2	2,142	7,68

ВУ	8,6	18,45±0,144	16,7	0,994	6,71
ШУ	11,8	14,83±0,114	21,7	1,239	6,72
2a (N=100)					
БД	16,5	29,31±0,389	39,21	3,899	13,31
МД	14,01	23,82±0,311	33,3	3,105	13,04
ВР	15,61	27,93±0,339	38,3	3,394	12,15
ВУ	11,43	18,23±0,162	23,62	1,615	8,86
ШУ	7,94	14,02±0,171	19,13	1,709	12,2
3 (N=100)					
БД	12,62	25,53±0,485	33,5	4,847	18,98
МД	10,11	20,75±0,372	26,78	3,72	17,93
ВР	11,15	24,24±0,464	31,59	4,642	19,15
ВУ	8,47	16,36±0,240	20,39	2,398	14,66
ШУ	5,41	11,97±0,224	16,37	2,24	18,72
4 (N=75)					
БД	13,2	27,22±0,551	34,8	4,775	17,54
МД	10,6	22,64±0,499	28,5	4,322	19,09
ВР	12,1	25,49±0,521	31,9	4,515	17,71
ВУ	8,2	18,98±0,314	18,8	2,397	16,26
ШУ	10,6	14,74±0,277	23,8	2,722	14,34
4a (N=90)					
БД	11,6	27,43±0,522	36,22	5,004	18,25
МД	9,31	22,22±0,392	28,36	3,759	16,92
ВР	10,17	25,18±0,460	32,87	4,415	17,54
ВУ	7,52	17,39±0,238	20,12	2,279	13,1
ШУ	5,54	13,14±0,236	16,84	2,262	17,21
5 (N=100)					
БД	19,11	28,56±0,334	33,75	3,342	11,7
МД	15,91	22,91±0,255	26,72	2,553	11,15
ВР	16,61	26,33±0,291	31,35	2,913	11,06
ВУ	13,32	18,18±0,150	21,54	1,499	8,24
ШУ	8,96	14,02±0,174	17,52	1,744	12,44
5a (N=100)					
БД	28,16	32,62±0,159	36,04	1,59	4,88
МД	23,01	26,26±0,127	29,78	1,271	4,84
ВР	25,79	30,48±0,163	35,69	1,627	5,34
ВУ	16,58	18,9±0,104	24,47	1,041	5,51
ШУ	13,47	15,34±0,080	17,13	0,801	5,22
6 (N=100)					
БД	25,79	32,04±0,184	36,01	1,844	5,75
МД	19,8	25,80±0,149	30,31	1,492	5,78
ВР	26,13	30,21±0,160	34,05	1,602	5,30
ВУ	16,5	18,69±0,095	21,06	0,951	5,09
ШУ	12,01	15,21±0,085	16,84	0,854	5,61
7 (N=100)					
БД	12,71	25,4±0,492	35,02	4,917	19,36
МД	9,34	20,99±0,433	27,99	4,334	20,65

ВР	11,98	24,99±0,474	32,41	4,743	18,98
ВУ	9,81	17,61±0,231	21,64	2,391	13,58
ШУ	7,02	13,15±0,213	17,74	2,125	16,16
7а (N=100)					
БД	16,29	27,03±0,452	33,48	4,522	16,73
МД	13,29	21,73±0,343	26,66	3,433	15,8
ВР	14,43	24,84±0,431	31,05	4,306	17,34
ВУ	10,39	16,43±0,195	19,8	1,954	11,89
ШУ	7,4	12,88±0,218	16,06	2,178	16,91
8 (N=100)					
БД	26,02	28,99±0,141	32,65	1,406	4,85
МД	21,32	24,02±0,146	32,99	1,475	6,14
ВР	23,93	27,01±0,137	30,5	1,398	5,18
ВУ	14,09	16,37±0,091	18,67	0,907	5,54
ШУ	11,69	13,1±0,070	15,26	0,703	5,37
9 (N=85)					
БД	15,04	26,12±0,495	37,46	5,613	17,66
МД	12,31	21,5±0,392	31,18	3,661	17,03
ВР	12,78	24,05±0,444	32,06	4,138	17,21
ВУ	9,51	16,05±0,217	20,72	2,025	12,62
ШУ	7,02	12,63±0,218	17,19	2,034	16,11
10 (N=100)					
БД	17,4	26,87±0,407	33,26	4,072	15,16
МД	14,25	22,33±0,331	27,64	3,312	14,83
ВР	16,24	25,35±0,354	30,64	3,548	13,99
ВУ	11,85	17,07±0,188	20,52	1,877	10,99
ШУ	8,36	12,83±0,182	15,77	1,82	14,19

Примітки:  $C_v$  – коефіцієнт варіації;  $m$  – похибка середнього арифметичного;  $M$  – середнє арифметичне значення;  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення,  $Min$  – мінімальне значення,  $Max$  – максимальне значення.

Більшість вибірок показали середню варіабельність, значення  $C_v$  знаходиться в межах між 10 і 20%. І тільки лише в вибірці №7а параметр МД дещо перевищив значення 20%. Розміри і форма раковини в вибірках №2,5а, 6,8 були досить стабільними, про що свідчать низькі значення  $C_v$ , які не перевищували 7,3% для ВД, 7,71% для МД, 7,68 для ВР, 6,71% для ВУ, 6,72% для ШУ. Варто відзначити, що найнижчі значення коефіцієнта варіації серед 14 вибірок були зафіксовані для параметра ВУ (табл. 6.2).

Таким чином у *N. albescens* встановлена висока мінливість розмірів і форми раковини, що простежується в кожній вибірці. Можливо, що така

мінливість має адаптаційне значення і дозволяє популяціям наземних молюсків адаптуватися до конкретних мікрокліматичних умов заселених ними біотопів (Хохуткин, 1997; Балашов et al., 2007). Було проведено порівняння розмірів раковин *Helix albescens* з популяцій з різним антропогенним навантаженням – вибірки на території міста і в сільській місцевості. Значення індексів склали: ВУ/ШУ – 1,23-1,37, МД/ВД – 0,8-0,84. Вони показують найменшу варіабельність і не залежать як від величин лінійних морфологічних параметрів, так і інших морфологічних індексів.

Таблиця 6.2

Внутрішньовидова мінливість раковини *Helix albescens* в Північно-Західному Приазов'ї на різних ділянках

№ вибірки	Конхологічні параметри раковин							
	ВУ/ШУ	ВР/ВД	S устя	V раковини	МД/ВД	V/S	ВУ/ВР	ШУ/ВД
1	1,31	1,02	221,81	10033,06	0,84	45,23	0,66	0,52
2	1,24	0,96	235,97	11861,52	0,82	50,27	0,66	0,51
2a	1,3	0,95	220,41	11991,05	0,81	54,40	0,65	0,48
3	1,37	0,95	168,86	7902,8	0,81	46,8	0,67	0,47
4	1,29	0,94	241,35	9445,786	0,83	39,14	0,74	0,54
4a	1,32	0,92	197,20	9468,985	0,81	48,02	0,69	0,48
5	1,3	0,92	219,85	10738,05	0,80	48,84	0,69	0,49
5a	1,23	0,93	250,11	16220,78	0,80	64,85	0,62	0,47
6	1,23	0,94	245,3	15510,76	0,81	63,23	0,62	0,47
7	1,34	0,98	199,74	8060,795	0,82	40,36	0,70	0,52
7a	1,28	0,92	182,59	9072,126	0,80	49,69	0,66	0,48
8	1,25	0,93	184,89	11355,87	0,83	61,42	0,61	0,45
9	1,27	0,92	174,83	8202,57	0,82	46,92	0,67	0,58
10	1,33	0,94	188,85	9150,766	0,83	48,45	0,67	0,48

Примітки. № вибірки відповідає № точки збору.

Співвідношення ВР/ВД по всіх вибірках показує значення менш одиниці, і тільки в вибірці №1 це значення становить 1,02, що говорить про те, що висота раковини перевищує великий діаметр і раковина має більш витягнуту форму. В інших же вибірках форма раковини більш плоска. Значення індексу V/S в досліджених вибірках лежать в межах 39,14-64,85. Найбільші значення зафіксовані в точках №2,5,6,8, а найменші – в точках №1,3,4,7. Великі розміри

раковини сприяють збільшенню відношення площі поверхні до її об'єму, а відносно менші розміри устя зменшують кількість води, яка випаровується через нього. Великі раковини з відносно малим діаметром устя можна розглядати, як пристосування до ксеротермних умов проживання. Відхилення форми раковини від кулястої в будь-яку сторону призводить до збільшення площі раковини щодо її об'єму, що в свою чергу, змінює умови терморегуляції і регуляції випаровування в організмі. У мезофільних молюсків (до яких відноситься *Helix albescens*), збільшення розмірів тіла, і раковини в т.ч. вказує на існування в більш оптимальних умовах біотопу, в яких є достатнє зволоження, сприятлива температура і забезпеченість кормовими об'єктами (Лихарев & Раммельмейер, 1952). Відповідно до цього правила слід було очікувати збільшення розмірів тіла і раковини *Helix albescens* в міських популяціях. Дійсно, в досліджених вибірках найбільші значення об'єму раковини зафіксовані для молюсків в точках №2,5,6,8 (Мелітополь), а найменші – в точках №3,7,9,10, які розташовані в агроландшафтах, за винятком точки №3.

На форму раковини може впливати рихлість ґрунту. У період літньої посухи і в зимовий період равлики зариваються глибоко в ґрунт. Тому в щільному ґрунті йде відбір на більш витягнуту раковину. Крім того, це сприяє збільшенню основного локомоторного органу – ноги, за допомогою якого равлики зариваються, а збільшення ноги супроводжується збільшенням відносного розміру устя (Снегин & Артемчук, 2014). У досліджених вибірках площа устя варіюється від 168,86 до 250,11мм<sup>2</sup>. Найбільші розміри були зафіксовані на точках №1,4,5,6, а найменші – на точках №3,7,8,9,10, з яких тільки одна перебувала в межах міста (міський лісопарк). Кореляційний аналіз показав високий рівень кореляційних залежностей для всіх параметрів раковини, крім вибірки №8, в якій кореляційні зв'язок виявилася слабкішим (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Матриця інтеркорреляцій пластичних конхологічних параметрів *Helix albescens*

		БД	МД	ВР	ВУ	ШУ
Вибірка №1						
БД	Вибірка №2	1	0,942	0,950	0,716	0,928
МД		0,940	1	0,925	0,725	0,901
ВР		0,855	0,855	1	0,773	0,894
ВУ		0,763	0,761	0,758	1	0,720
ШУ		0,810	0,769	0,670	0,773	1
Вибірка №2а						
БД	Вибірка №3	1	0,970	0,933	0,692	0,944
МД		0,983	1	0,944	0,712	0,925
ВР		0,980	0,974	1	0,718	0,877
ВУ		0,868	0,883	0,872	1	0,797
ШУ		0,977	0,971	0,961	0,916	1
Вибірка №4						
БД	Вибірка №4а	1	0,976	0,965	0,959	0,889
МД		0,988	1	0,970	0,956	0,854
ВР		0,940	0,946	1	0,938	0,884
ВУ		0,835	0,861	0,845	1	0,895
ШУ		0,970	0,966	0,915	0,880	1
Вибірка №5						
БД	Вибірка №5а	1	0,966	0,926	0,833	0,944
МД		0,753	1	0,911	0,829	0,919
ВР		0,760	0,717	1	0,815	0,887
ВУ		0,600	0,519	0,594	1	0,838
ШУ		0,827	0,67	0,592	0,752	1
Вибірка №6						
БД	Вибірка №7	1	0,808	0,797	0,750	0,848
МД		0,980	1	0,789	0,719	0,755
ВР		0,978	0,976	1	0,723	0,692
ВУ		0,805	0,816	0,839	1	0,783
ШУ		0,962	0,952	0,955	0,872	1
Вибірка №7а						
БД	Вибірка №8	1	0,985	0,983	0,903	0,976
МД		0,598	1	0,979	0,908	0,967
ВР		0,635	0,439	1	0,899	0,954
ВУ		0,681	0,437	0,551	1	0,920
ШУ		0,611	0,519	0,420	0,559	1
Вибірка №9						
БД	Вибірка №10	1	0,980	0,963	0,916	0,956
МД		0,985	1	0,956	0,925	0,945
ВР		0,963	0,964	1	0,909	0,926
ВУ		0,882	0,877	0,908	1	0,950
ШУ		0,973	0,968	0,939	0,903	1

Таким чином, отримані результати показують високу мінливість морфометричних параметрів раковини *Helix albescens*, що мешкають в Північно-Західному Приазов'ї. Максимальні розміри раковин були зафіксовані в межах м. Мелітополя в точках, що розташовані в біотопах з багатоповерховою забудовою, приватним сектором і садами; найменші – в точках, які розташовані за межами міста. Виявлено зв'язок між морфометричними ознаками раковин молюсків і характером біотопів. Метричні параметри раковин *Helix albescens* перевищують середньостатистичні значення, що характерні для даного виду в інших частинах ареалу.

В ході камеральної обробки у *H. albescens* виявлено 11 морф за характером смугастості раковини. Розподіл частот цих морф приведено в таблиці 6.4. Для аналізу фенетичної структури популяцій підраховували кількість раковин з конкретним феном і розраховували їх співвідношення (табл. 6.4)..

Таблиця 6.4

Частоти зустрічаємості фенотипів в вибірках *Helix albescens*, %

Варіанти забарвлення	Номер пункту збору										Всього(%)	Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>12345</b>	15,1	19	42,1	6,8	14,3	35,2	15,3	31,6	12,9	41,4	22,6	239
<b>1(23)45</b>	20,6	40	17,6	43,2	42,9	42,9	20,7	24,6	43,6	36,8	32,9	348
<b>123(45)</b>	0,8	0	0	1,7	16,2	0	0	0	0	0	1,9	20
<b>1(23)(45)</b>	0,8	15,2	0,9	27,1	12,4	7,7	27,9	9,6	2,9	0	10,9	115
<b>123(45)</b>	3,1	0	0	0	0,9	0	4,5	0	0	0	0,9	10
<b>12045</b>	4,8	17,1	22,5	8,5	1,9	3,3	10,8	28,9	8,9	13,8	12,1	128
<b>12305</b>	50,8	0	9,8	0	2,8	10,9	2,7	2,6	25,7	3,4	11,34	120
<b>(123)(45)</b>	00	5,7	0	9,3	1,9	0	17,1	2,6	0	0	3,9	41
<b>12(345)</b>	0,8	0	0	1,7	1,9	0	0	0	4,9	0	0,9	10
<b>(123)45</b>	0	2,9	0	0	3,8	0	0,9	0	0	0	0,8	8

<b>10345</b>	3,2	0	6,9	1,7	0,9	0	0	0	0,9	4,6	1,8	9
<b>Об'єм вибірки</b>	126	105	102	118	105	91	111	114	101	87		1058

Зустрічальність рідкісних морф відрізнялася в урбанізованих і неурбанізованих біотопах. Наприклад, морфа 123(45) зустрічалася тільки в міських біотопах (точки 1,4,5), 12(345) зустрічалася тільки на території міста і в точці № 9 (Генсицький & Кошелєв, 2019а). Для подальшої оцінки фенотипічного різноманіття досліджених вибірок *Helix albescens*, були використані індекси, запропоновані Л.А. Животовським (Животовский, 1979, 1991). Частоти фенотипів і показники фенетичної різноманітності представлені в таблицях 6.5, 6.6. Найбільше різноманіття забарвлення раковин виявлено в пунктах 5 і 7.

Таблиця 6.5

Показники фенетичної різноманітності в вибірках *Helix albescens*

Пункт збору	N	M	$\mu \pm S_{\mu}$	$h \pm S_h$
<b>1</b>	126	9	5,748±0,385	0,361±0,042
<b>2</b>	105	6	5,202±0,199	0,133±0,033
<b>3</b>	102	6	4,899±0,227	0,186±0,038
<b>4</b>	118	8	5,887±0,325	0,264±0,041
<b>5</b>	105	11	7,581±0,497	0,311±0,045
<b>6</b>	91	5	4,152±0,197	0,169±0,039
<b>7</b>	111	8	6,697±0,280	0,163±0,035
<b>8</b>	114	6	4,964±0,212	0,173±0,035
<b>9</b>	101	7	5,342±0,296	0,237±0,042
<b>10</b>	87	5	4,082±0,208	0,184±0,042

У популяціях *H. albescens* з міського середовища існування були виявлені всі 11 морф забарвлення як відомі для цього виду, проте між окремими пунктами



збору спостерігається значний розмах рівня поліморфізму. Наприклад, в точках № 2 і № 3 було виявлено всього 6 фенів, тоді як в точці № 5 були присутні всі 11 варіантів забарвлення. Можливо, це пов'язано з різноманіттям ґрунтів і рослинності. Домінуючими морфами є 12345, 1(23)45, до яких належали відповідно 22,6% і 32,9% з 1058 обстежених особин або порожніх раковин. Сумарна частота обох морф в більшості випадків перевищувала 50%, за винятком пунктів № 1,7. Рідше в досліджених вибірках зустрічалися фенотипи 1(23)(45) (10,9%), 12045 (12,1%), 12305 (11,34%). Решта морф були зареєстровані менш ніж в половині досліджених вибірок, за винятком (123)(45) (3,9%), яка була зареєстрована в 5 вибірках.

Таблиця 6.6

Показники фенетичної подібності забарвлення раковини *H. albescens* в різних пунктах в вибірках (r)

Пункт збору	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-									
2	0,582	-								
3	0,825	0,781	-							
4	0,557	0,926	0,667	-						
5	0,707	0,839	0,696	0,877	-					
6	0,828	0,856	0,876	0,783	0,831	-				
7	0,632	0,914	0,702	0,898	0,800	0,791	-			
8	0,704	0,940	0,908	0,840	0,770	0,895	0,879	-		
9	0,918	0,764	0,851	0,745	0,794	0,914	0,712	0,824	-	
10	0,777	0,818	0,962	0,703	0,743	0,907	0,680	0,892	0,856	-
Середнє, r	0,852	0,904	0,886	0,882	0,911	0,924	0,901	0,927	0,914	0,873

Показник внутрішньопопуляційного різноманіття ( $\mu$ ) змінювався в досить вузьких межах як в урбанізованих (від 4,899 до 7,581) так і в неурбанізованих біотопах (від 4,152 до 6,697). Середні значення цього індексу були вище у перших. У той же час середні значення частки рідкісних морф h, що оцінюють

рівномірність кількісного розподілу фенотипів відрізнялися незначно (від 0,133 до 0,361). За результатами розрахунку показника фенетичної подібності ( $r$ ) (див. табл. 6.6) найменші фенетичні дистанції ( $r \geq 0,9$ ) відзначені між пунктами 2-4, 2-7, 2-8, 3-8, 1-9, 6-9, 3-10, 6-10. Дивлячись на середні значення  $r$ , найбільш оригінальною по фенетичному складу є група №1 ( $r_{\text{серед}} = 0,852$ ), яка далі інших дистанціювалася від груп №2, 4, 7.

Порівняння наших результатів з літературними даними показало, що морфи 12345 та 1(23)45 є найпоширенішими для степової території і південного берега Криму (Сверлова, Хлус, et al., 2006; Балашов et al., 2007; Крамаренко & Крамаренко, 2009; Крамаренко & Леонов, 2011). Морфа 12045 зустрічається не так часто, а 1(23)(45), яка цілком типова для Північно-Західного Приазов'я є рідкісною для Криму. Більша кількість варіантів забарвлення для території Криму можна пов'язати з більшою різноманітністю біотопів, але менший відсоток пігментації кримських раковин може бути пов'язаний з більш теплим кліматом і більшою кількістю сонячної радіації (Крамаренко & Крамаренко, 2009; Крамаренко & Леонов, 2011; I. A. Balashov et al., 2013).

Забарвлення раковин *H. albescens* відрізняється значною різноманітністю як в природних, так і в урбанізованих місцепроживаннях. В урбанізованих біотопах зафіксовано більш широкий розмах зустрічальності рідкісних морф, від  $0,133 \pm 0,033$  до  $0,361 \pm 0,042$ , що свідчить про низьку екологічну пластичність виду.

На основі проведених досліджень визначено, що домінуючими морфами забарвлення раковин *H. albescens* 12345, 1(23)45, частоти зустрічальності яких склали 22,6 і 32,9% відповідно. Показник внутрішньопопуляційного різноманіття ( $\mu$ ) показав високий рівень мінливості. Середнє значення числа морф склало  $7,833 \pm 1,501$ . Зустрічальність рідкісних морф значно відрізнялася в урбанізованих і неурбанізованих біотопах.

## 6.2. Мінливість розмірів і забарвлення *Xeropicta derbentina*

Розподіл раковин за забарвленням, а саме за кількістю смуг виявився неоднаковим в різних вибірках (табл. 6.7). У вибірці №1 повністю були відсутні особини без смуг. У вибірках №3-4 їх кількість значно менше, і тільки в вибірці №2 їх масова частка становила близько 10%. Кількість раковин, на яких було 1-2 смуги була незначною. Домінуючими були раковини моллюсків, на яких було зафіксовано 3-5 смуг (Генсицький & Кошелєв, 2019b).

Таблиця 6.7

Розподіл раковин *Xeropicta derbentina* за кількістю смуг на раковині

Номер вибірки	Кількість смуг											
	0		1		2		3		4		5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	0	0	2	2	12	12	29	29	37	37	20	20
2	11	10,37	10	9,43	8	7,54	16	15,09	29	27,35	32	30,18
3	2	1,69	3	2,54	10	8,47	23	19,49	39	33,05	41	34,75
4	2	2,5	13	16,25	9	11,25	16	20	25	31,25	15	18,75

Значення морфометричних показників раковин в досліджуваних угрупованнях представлені в (табл. 6.8). Отримані результати демонструють, що в різних біотопах метричні значення варіюють. Параметри раковин наземних моллюсків можуть визначатися характером середовища існування. Мінливість морфометричних ознак наземних моллюсків може мати географічну спрямованість. Останнє обумовлено кліматичними умовами різних зон регіону. Відмінності за метричними параметрами ймовірно є слідством впливу умов проживання (Хлус, 2010, 2013). Збільшення мінливості багатьох параметрів говорить про нестабільність умов існування популяції.

Найбільший розмір по всіх параметрах мали раковини моллюсків з вибірки №1. Таке варіювання ознак говорить, що тварини, які мають більші раковини знаходяться в більш сприятливих умовах (Хлус, 2009). Щоб порівнювати

мінливість раковини *X. derbentina*, нами був обчислений коефіцієнт варіації. Найбільша варіабельність всіх показників раковини моллюска спостерігається у вибірці №4, відповідно до отриманих даних ( $C_v$  по 4 параметрам більше 10), а найменша мінливість виявлена у вибірці №3 ( $C_v$  всіма параметрами менше 10). За всіма вибірками параметр ВД має найнижчий рівень варіативності в порівнянні з усіма показниками 4 вибірок. Цю змінюваність параметрів можна пояснити тим, що умови навколишнього природного середовища змушують тварин пристосовуватися до них, а разом з цим відбуваються зміни параметрів раковини. Отже, чим різноманітніші умови середовища проживання, тим більше дисперсія показників раковини. Антропогенний вплив має великий вплив на варіативність конституції раковини.

Таблиця 6.8

Розмірна характеристика раковин моллюсків *Xeropicta derbentina*

Параметр	min, мм	$X \pm S_x$ , мм	max, мм	$\sigma$	$C_v$
<b>Вибірка №1 N=100</b>					
ВД	11,9	15,1 $\pm$ 0,125	18,22	1,25	8,28
МД	10,57	12,98 $\pm$ 0,109	15,64	1,093	8,43
ВР	7,69	9,64 $\pm$ 0,107	12,67	1,072	11,12
ВУ	4,43	5,63 $\pm$ 0,061	7,35	0,619	11
ШУ	4,52	5,63 $\pm$ 0,057	7,34	0,575	10,23
<b>Вибірка №2 N=106</b>					
ВД	11,8	14,38 $\pm$ 0,110	17,23	1,135	7,9
МД	9,44	12,13 $\pm$ 0,098	14,47	1,012	8,35
ВР	6,83	8,5 $\pm$ 0,093	11,53	0,96	11,3
ВУ	4,37	5,35 $\pm$ 0,048	6,87	0,497	9,31
ШУ	4,21	5,45 $\pm$ 0,062	6,81	0,57	10,46
<b>Вибірка №3 N=118</b>					
ВД	11,94	14 $\pm$ 0,075	16,37	0,817	5,84
МД	9,86	12,03 $\pm$ 0,066	14,27	0,723	6,01
ВР	7,15	8,92 $\pm$ 0,066	10,9	0,722	8,09
ВУ	4,16	5,21 $\pm$ 0,038	6,55	0,417	8,03
ШУ	3,9	5,17 $\pm$ 0,044	6,63	0,479	9,27
<b>Вибірка №4 N=80</b>					
ВД	10,02	14,32 $\pm$ 0,155	17,07	1,39	9,71
МД	8,32	12,23 $\pm$ 0,137	14,45	1,231	10,07
ВР	6,34	9,41 $\pm$ 0,127	12,21	1,14	12,12
ВУ	3,94	5,71 $\pm$ 0,071	6,84	0,635	11,13

<b>ШУ</b>	3,6	5,59±0,072	6,88	0,652	11,66
-----------	-----	------------	------	-------	-------

Примітки:  $C_v$  – коефіцієнт варіації;  $m$  – похибка середнього арифметичного;  $M$  – середнє арифметичне значення;  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення.

Значення співвідношення висоти устя до ширини показує, що у міських популяцій це значення дещо менше одиниці, а у моллюсків з регіону – більше. У точці №2 зафіксовано найменше значення співвідношення висоти раковини до великого діаметру. Однак форма раковини і форма устя є консервативними ознаками для виду. Значення розрахованого об'єму раковини і площі устя показують, що найбільші значення об'єму і площі зафіксовані в точках №1 і №4. Найменші значення співвідношення об'єму до площі устя зафіксовані в точках №2 і №4.

Таблиця 6.9

Значення розрахункових індексів раковин *Xeropicta derbentina*

	<b>ВР\ВД</b>	<b>ВУ\ШУ</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>V\S</b>
Точка №1	0,638	0,999	1099,477	27,33	40,229
Точка №2	0,591	0,981	878,988	25,125	34,983
Точка №3	0,637	1,01	874,435	23,208	37,678
Точка №4	0,657	1,02	964,163	27,551	34,996

У досліджуваних вибірках *Xeropicta derbentina* позитивна кореляція різної сили властива всім парам ознак (табл. 6.10).

Таблиця 6.10

Матриця коефіцієнтів параметричної кореляції конхологічних параметрів *Xeropicta derbentina*: Вгорі ліворуч – вибірка №1, вгорі праворуч – вибірка №2, внизу праворуч – вибірка №4, внизу зліва вибірка №3

<b>Параметр</b>	<b>ВД</b>	<b>МД</b>	<b>ВР</b>	<b>ВУ</b>	<b>ШУ</b>
<b>ВД</b>	1	0,951	0,795	0,758	0,796
<b>МД</b>	0,934	1	0,824	0,715	0,791
<b>ВР</b>	0,826	0,814	1	0,696	0,688
<b>ВУ</b>	0,867	0,825	0,760	1	0,721

<b>ШУ</b>	0,870	0,819	0,748	0,919	1
<b>Параметр</b>	<b>ВД</b>	<b>МД</b>	<b>ВР</b>	<b>ВУ</b>	<b>ШУ</b>
<b>ВД</b>	1	0,935	0,814	0,755	0,798
<b>МД</b>	0,965	1	0,848	0,748	0,788
<b>ВР</b>	0,880	0,912	1	0,676	0,713
<b>ВУ</b>	0,831	0,868	0,816	1	0,696
<b>ШУ</b>	0,881	0,891	0,811	0,784	1

Значну оригінальність досліджуваних вибірок за метричними характеристиками підтверджує результат однофакторного дисперсійного аналізу (табл. 6.11), згідно з яким, за всіма конхіометричними ознаками варіанси всередині груп перевершують міжгрупові значення, що говорить про достовірні відмінності досліджуваних колоній за конхометричними ознаками. Очевидно, це викликано не тільки ізоляцією досліджуваних груп, а й своєрідністю біотопічних умов.

Таблиця 6.11

Результати однофакторного дисперсійного аналізу морфометричних ознак

*Xeropicta derbentina*

Ознака	Джерело мінливості	Сума квадратів(SS)	Середній квадрат (MS)	F	P
БД	Між групами	67,92	22,64	17,38	$1,25 \cdot 10^{-10}$
	Всередині груп	520,98	1,3		
МД	Між групами	57,65	19,22	18,88	$1,8 \cdot 10^{-11}$
	Всередині груп	407,13	1,02		
ВР	Між групами	78,97	26,32	28,12	$1,61 \cdot 10^{-16}$
	Всередині груп	374,4	0,93		
ВУ	Між групами	16,74	5,58	19,2	$1,18 \cdot 10^{-11}$
	Всередині груп	116,26	0,29		
ШУ	Між групами	14,18	4,72	14,84	$3,54 \cdot 10^{-9}$
	Всередині груп	127,48	0,31		

*X. derbentina* демонструє значну мінливість морфометричних ознак в різних частинах ареалу. Консервативність деяких конхіометричних ознак, які характеризують форму раковини і устя носять видоспецифічний характер.

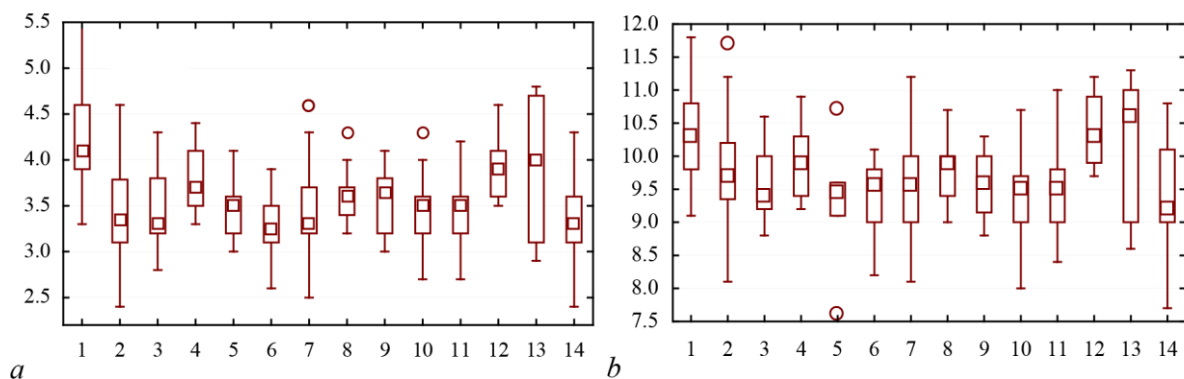
Встановлено достовірну корелятивний залежність між усіма метричними показниками раковини.

### 6.3. Перспективи використання *Chondrula tridens* у якості біоіндикатора

Морфологічні ознаки *Chondrula tridens* демонструють значну компоненту мінливості, яка обумовлена розмірами раковини (рис. 6.1, табл. 6.12). Коефіцієнти кореляції морфологічних ознак і головної компоненти 1, варіюють в діапазоні 0.58-0.77 (таб.6.13). В цілому головна компонента 1 здатна описати 44.8% мінливості морфологічних ознак. Розміри молюсків залежать від локацій ( $F = 3.26, p < 0.001$ ). Найбільшими розмірами володіли особи з м. Токмак (трав'яниста рослинність) і с. Садове (трав'яниста рослинність). Якщо видалити з розгляду ці локації, то роль місця не буде достовірним фактором, який визначає розміри молюсків ( $F = 2.99, p = 0.08$  згідно із запланованим порівняльним тестом). Розміри раковин, які кількісно оцінені за допомогою головної компоненти 1, статистично достовірно не залежать від типу рослинності ( $F = 2.1, p = 0.15$ ) і від режиму вологості місцеперебування ( $F = 1.1, p = 0.29$ ). Розміри раковин залежать від рівня антропогенного впливу ( $F = 2.9, p = 0.05$ ). В умовах високого антропогенного впливу розміри раковин збільшуються. Молюски з локацій з низьким і середнім рівнем антропогенного впливу не розрізняються за розмірами раковини ( $F = 0.37, p = 0.54$  згідно із запланованим порівняльним тестом).

З морфологічних ознак були екстраговані залишки в результаті застосування Множинної Лінійної Моделі. Ці залишки представляють собою морфологічні ознаки без розмірної складової варіювання. Були вилучені три головних компоненти після застосування до них аналізу головних компонент. Перші три головні компоненти, власні числа яких перевищують одиницю, здатні описати 76.6% варіювання простору ознак. Головна компонента 1 вказує на протилежну динаміку морфологічних ознак, які описують зовнішні розміри

раковини до вимірювань, які описують устевий апарат. Таким чином, головну компоненту 1 можна інтерпретувати як ступінь розвитку устєвого апарату молюсків. Головна компонента 1 не залежить від типу рослинності ( $F = 2.8$ ,  $p = 0.10$ ), але залежить від рівня зволоження біотопу ( $F = 9.3$ ,  $p = 0.002$ ) і рівня антропогенної трансформації ( $F = 24.4$ ,  $p < 0.001$ ). У ксерофітних умовах значення головної компоненти більше, ніж в мезоксерофітних, що вказує на відносно більшу відстань між зубами устя в умовах дефіциту вологи. Головна компонента 2 описує протилежну динаміку показників висоти по відношенню до ширини. Таким чином, головна компонента 2 характеризує витягнутість раковини молюска. Слід зазначити, що подовженість форми раковини супроводжується збільшенням відстані між вершинами колумелярного и парієтального зубів. Головна компонента 2 залежить від рівня антропогенного навантаження ( $F = 11.9$ ,  $p < 0.001$ ). В умовах більшого антропогенного навантаження зустрічаються молюски з менш подовженою (більш кулястою) формою раковини. Головна компонента 3 вказує на перебудову в організації устєвого апарату. Збільшення дистанцій  $a$  і  $b$  супроводжується зменшенням дистанції  $c$ , що пов'язане зі збільшенням висоти устя раковини і ширини раковини. Головна компонента 3 залежить від зволоження біотопу ( $F = 17.5$ ,  $p < 0.001$ ) і рівня антропогенного навантаження ( $F = 8.3$ ,  $p < 0.001$ ). У ксерофітних умовах зустрічаються особини з більш подовженим устям раковини.





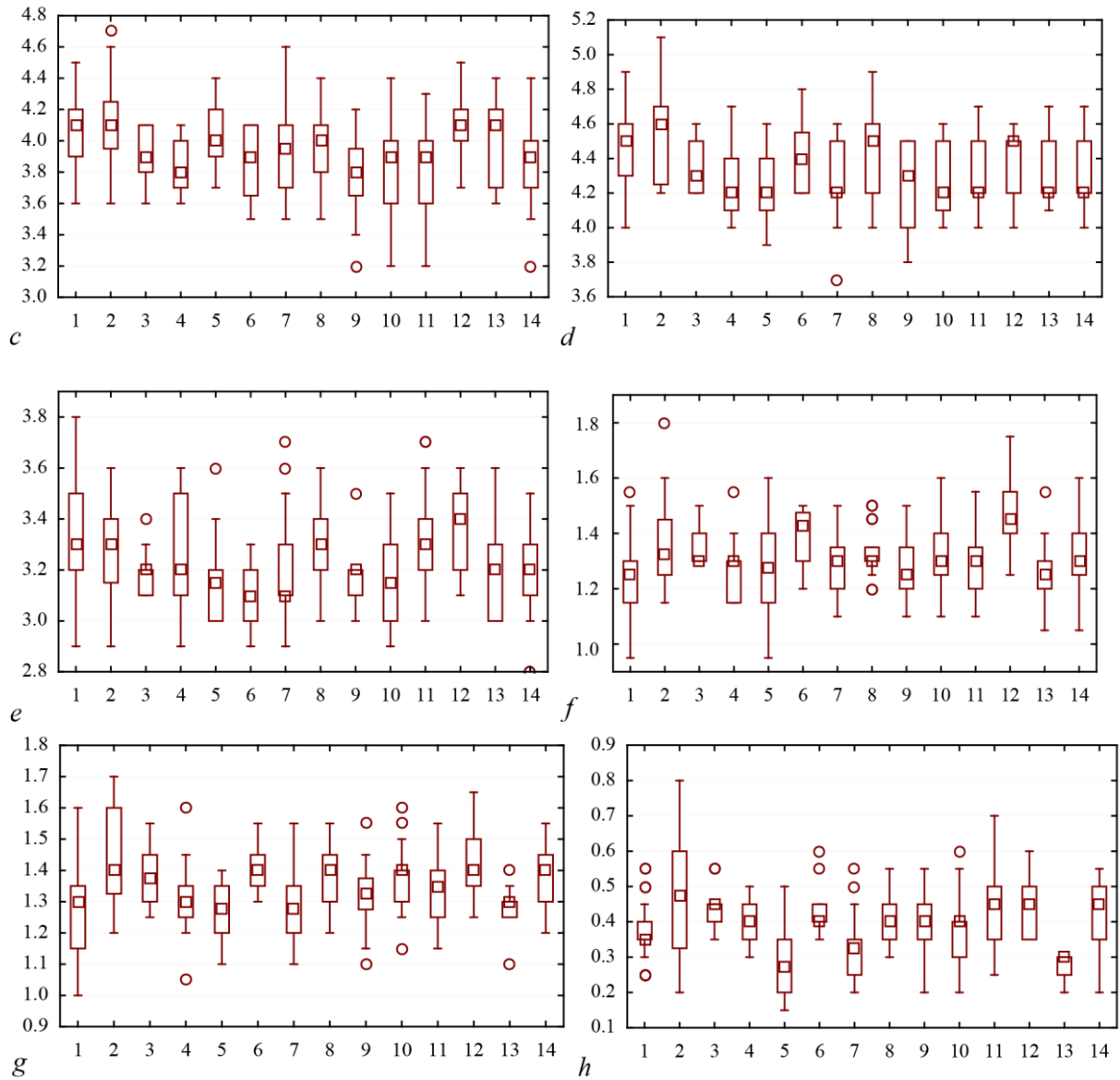


Рис. 6.1. Мінливість морфологічних ознак *Chondrula tridens* з різних локацій: на рисунку зображені діаграми розмаху з вусами, що вказують мінімум і максимум, поле, що описує діапазон між першим і третім кватрилями, квадрат, що вказує медіану та викиди, позначені крапками та хрестами. По осі x: 1 – м. Токмак, насадження листяних дерев; 2 – м. Токмак, трав'яниста рослинність; 3 – с. Давидівка, насадження листяних дерев, 4 – смт Мирне, насадження листяних дерев; 5 – с. Данило-Іванівка, насадження листяних дерев; 6 – с. Богатир, насадження хвойних дерев; 7 – с. Тихонівка, насадження листяних дерев; 8 – с. Полянівка, листяні дерева; 9 – с. Ясне, трав'яниста рослинність; 10 – с. Константинівка, трав'яниста рослинність; 11 – смт Якимівка, трав'яниста рослинність; 12 – с. Садове, трав'яниста рослинність; 13 – м. Мелітополь, трав'яниста рослинність; 14 – м. Мелітополь, насадження листяних дерев. На осі y – значення морфометричних ознак, мм: а – WH – висота завитка, b – SH – висота

раковини,  $c$  – МН – висота устя раковини,  $d$  – SW – ширина раковини,  $e$  – MW – ширина устя, відстань між верхівками зубів:  $f$  –  $a$  – колумелярний і паріетальний;  $g$  –  $b$  – колумелярний і палатальний;  $v$  – паріетальний і палатальний

Факторні оцінки, що отримані в результаті аналізу головних компонент, являють собою характеристики морфологічних ознак, які чутливі до форми, але не чутливі до розмірів раковин. Їх використовували для проведення кластерного аналізу (рис. 6.2). Отримані результати дозволяють прийняти рішення у вигляді чотирьох кластерів на основі їх гомогенності і чіткої відособленості. Дискримінаційний аналіз з морфометричними ознаками в якості предикторів підтвердив гомогенність виділених кластерів (рис. 6.3). Перші три дискримінаційні функції дозволяють досить чітко ідентифікувати кластери. Дискримінаційна функція 1 протиставляє кластери 2 і 4. Для кластера 2 характерними є збільшені значення показників  $a$  і  $b$ , але зменшення ширини раковини та устя. Відповідно, для кластера 4 характерним є зворотне співвідношення. Дискримінаційна функція 2 відрізняє кластер 3 від всіх інших. Для кластера 3 характерним є збільшена ширина раковини і устя, і висота раковини і устя, що спостерігається одночасно зі зменшенням показника  $c$  і ступеня вираженості ангулярного і супрапалатального зубів. Дискримінаційна функція 3 розрізняє кластер 1 від всіх інших. Для представників цього кластера характерні менші значення вимірювань висот черепашок і ширини устя на тлі збільшених значень показників  $a$ ,  $b$ , і  $c$ , що є наслідком зменшення вираженості зубів устя раковини.

Таблиця 6.12

Ступінь розвитку ангулярного, супрапалатального і колумелярного зубів у усті раковини з різних локацій (0 – відсутній, 1 – помірний розвиток; 2 – зуб добре розвинений)

Локація*	N	Ангулярний (A)		Супрапалатальний (S)		Колумелярний (C)		
		1	2	1	2	0	1	2
1	34	25.8%	74.2%	65.0%	35.0%	5.8%	61.7%	32.5%
2	24	41.5%	58.5%	75.4%	24.6%	23.1%	52.3%	24.6%
3	10	27.3%	72.7%	100.0%	–	4.5%	95.5%	–

4	11	31.3%	68.8%	56.3%	43.8%	18.8%	53.1%	28.1%
5	10	37.0%	63.0%	33.3%	66.7%	11.1%	55.6%	33.3%
6	12	54.2%	45.8%	75.0%	25.0%	16.7%	66.7%	16.7%
7	26	42.5%	57.5%	38.4%	61.6%	4.1%	63.0%	32.9%
8	21	44.1%	55.9%	83.1%	16.9%	20.3%	55.9%	23.7%
9	12	19.4%	80.6%	77.4%	22.6%	6.5%	58.1%	35.5%
10	26	35.3%	64.7%	54.9%	45.1%	5.9%	70.6%	23.5%
11	37	47.1%	52.9%	66.1%	33.9%	10.7%	54.5%	34.7%
12	17	44.2%	55.8%	76.7%	23.3%	14.0%	62.8%	23.3%
13	13	19.4%	80.6%	38.7%	61.3%	6.5%	58.1%	35.5%
14	29	41.4%	58.6%	75.9%	24.1%	13.8%	58.6%	27.6%
Всього	282	37.5%	62.5%	65.0%	35.0%	11.2%	60.1%	28.7%

Примітки: \* – 1 – м. Токмак, насадження листяних дерев; 2 – м. Токмак, трав'яниста рослинність; 3 – с. Давидівка, насадження листяних дерев, 4 – смт Мирне, насадження листяних дерев; 5 – с. Данило – Іванівка, насадження листяних дерев; 6 – с. Богатир, насадження хвойних дерев; 7 – с. Тихонівка, насадження листяних дерев; 8 – с. Полянівка, листяні дерева; 9 – с. Ясне, трав'яниста рослинність; 10 – с. Констянтинівка, трав'яниста рослинність; 11 – смт Якимівка, трав'яниста рослинність; 12 – с. Садове, трав'яниста рослинність; 13 – м. Мелітополь, трав'яниста рослинність; 14 – м. Мелітополь

Різні комбінації ступеня вираженості зубів устя раковини мають важливе значення для диференціації кластерів, що підтверджується дискримінантним аналізом. Для того, щоб більш чітко показати роль устевої арматури для диференціації, проведено множинний аналіз відповідностей (рис. 6.4). Аналіз дозволив встановити, що для раковин кластера 1 характерним є помірний розвиток ангулярного зуба. Для кластера 3 характерним є добре розвинені ангулярний і супрапалатальний зуби. Для кластера 4 типовим є добре розвинений колумелярний зуб. За ступенем розвитку зубів устя представники кластеру 2 займають проміжне положення між представниками інших кластерів.

Таким чином, виділені кластери мають кількісні морфологічні особливості, що дозволяють їх ідентифікувати морфотипи. Для кожної точки відбору проб характерно співвідношення різних морфотипів, відповідно з чим ці точки відбору можна упорядкувати (рис. 6.5). Головним трендом є збільшення представників морфотипу номер 4 за рахунок зменшення представників

морфотипів номер 2 і 3. У зазначеному тренді представники морфотипу номер 1 спочатку збільшують свою присутність, а потім знижують.

Множинний аналіз відповідностей дозволив оцінити роль екологічних факторів у визначенні морфотипової різноманітності популяції молюсків. Морфотип 1 відповідає біотопам з низьким рівнем антропогенного навантаження, морфотип 4 відповідає біотопам з високим антропогенним навантаженням. Морфотипи 2 і 3 відповідають помірному рівню антропогенного навантаження. Тип рослинності не є важливим фактором для визначення морфотипової різноманітності популяції. У ксерофітних умовах частіше зустрічаються морфотипи 2 і 3, а в мезоксерофітних умовах частіше зустрічаються морфотипи номер 1 і 4 (Рис. 6.6).

Таблиця 6.13

Результати аналізу основних компонентів морфометричних ознак, множинної загальної лінійної моделі (MGLM) морфологічних ознак з розміром раковини (оцінки основного компонента 1) як предиктора та аналіз основних компонентів залишків MGLM

Змінна*	Аналіз основних компонент морфометричних ознак	Множинна загальна лінійна модель (MGLM)			Аналіз головних компонент MGLM-залишків		
		$R_{adj}^2$	F-ratio	p-level	PC1	PC2	PC3
WH	0.58	0.34	145.5	<0.001	-0.77	0.45	-0.25
SH	0.75	0.56	362.2	<0.001	-0.87	0.40	-
MH	0.77	0.60	415.2	<0.001	-0.63	-	0.56
SW	0.70	0.49	266.2	<0.001	-0.12	-0.80	0.14
MW	0.69	0.48	261.3	<0.001	-0.53	-0.63	-
a	0.77	0.59	408.5	<0.001	0.70	0.35	0.39
b	0.76	0.58	386.3	<0.001	0.76	-	0.28
c	0.64	0.41	196.1	<0.001	0.53	-	-0.76
Пояснення варіацій, %	44.8	-			42.37	19.12	15.11

Примітки: WH – висота завитка, SH – висота раковини, MH – висота устя раковини, SW – ширина раковини, MW – ширина устя, відстань між верхівками зубів: а – колумелярний і паріетальний; б – колумелярний і палатальний; в – паріетальний і палатальний

Різні види молюсків займають географічну область, де умови життя сильно відрізняються (Preston, 1948; Lawton, 1999; McGill et al., 2007; Zimaroeva et al., 2016). Чим ширший ареал виду, тим різноманітніші умови, до яких виду потрібно адаптуватися (Verberk et al., 2010; Sokolov & Zhukov, 2014).

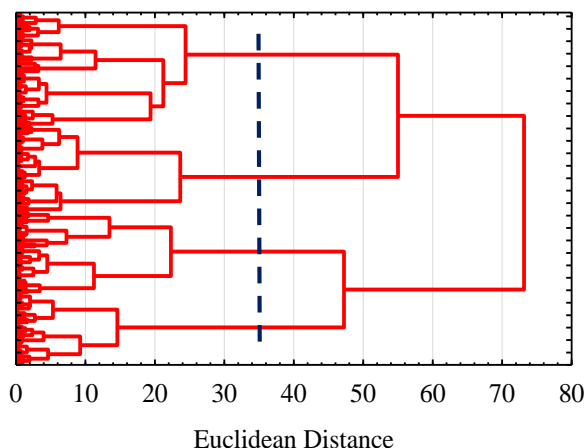


Рис. 6.2. Кластерний аналіз раковин на основі основних компонентів. Евклідова дистанція, об'єднання – метод Уорда. Пунктирна лінія позначає рішення, що складається з чотирьох кластерів

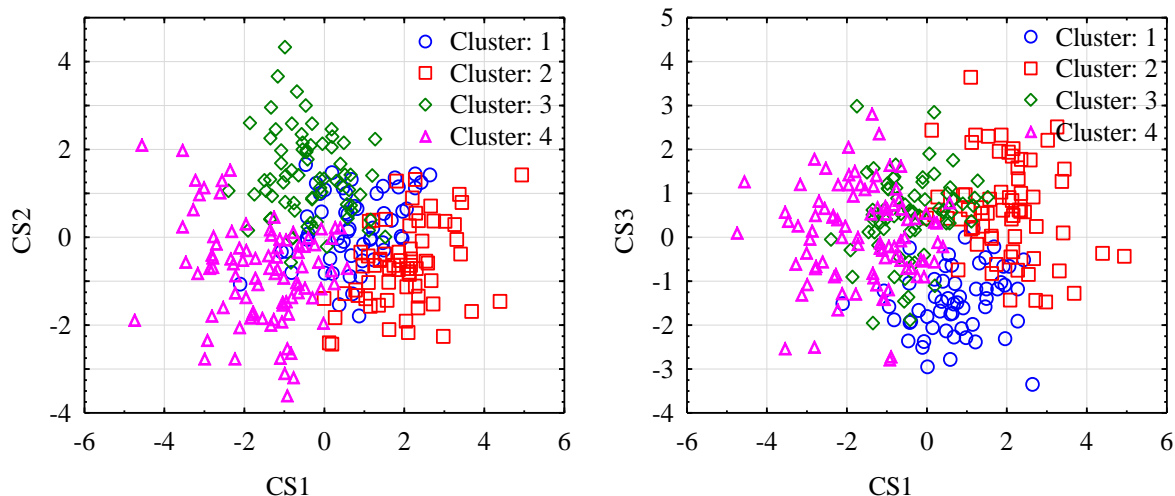


Рис. 6.3. Розташування раковин у просторі перших трьох дискримінантних функцій. Осі абсцис та ординат є канонічними оцінками.

Фенотипова пластичність – це здатність генотипу продукувати різні фенотипи в різних умовах (Holloway, 2002; Fusco & Minelli, 2010; О. Kunakh & Kovalenko, 2019). Фенотипова пластичність дозволяє молюскам пристосовуватися до екологічних проблем (Madec et al., 2000; Munn & Treloar,

2017). Фенотипова пластичність є ключовим механізмом, який дозволяє видам мати та адаптивно підтримувати широкий географічний розподіл (Pichancourt & van Klinken, 2012; O'Hanlon et al., 2017). Очікується, що фенотипова пластичність дозволить видам більш ефективно змінювати свій географічний ареал у відповідь на зміну клімату (Merilä & Hendry, 2014; Nicolai & Ansart, 2017; Leicht et al., 2017). У посушливих, напівзасушливих та середземноморських регіонах існує багато видів легеневих равликів, де клімат має високотемпературне середовище та низьку вологість (Mizrahi et al., 2010). Наземні молюски не здатні швидко змінити своє розташування у відповідь на кліматичні зміни. Тому підвищення температури та пов'язана з цим посуха швидко приводять їх до критичних меж свого існування (Dillon et al., 2010). Смертність равликів від перегріву відбувається внаслідок високих температур навіть у регіонах з помірним кліматом (Schmidt-Nielsen et al., 1971; McQuad et al., 1979; Kunakh et al., 2018). Це ініціює подальшу десикацію, що може призвести до періодичної масової смертності (Nicolai et al., 2010). У популяціях сухопутних равликів, які зазвичай зустрічаються в посушливих або напівзасушливих регіонах, смертність від тепла, як правило, є досить низькою (Nicolai & Ansart, 2017).

Температура тіла молюска залежить від морфологічних ознак раковини (Cowie, 1990; Anderson et al., 2007; Miller & Denny, 2011). Розмір раковини відіграє важливу роль завдяки математичному факту для даної форми, чим менший предмет, тим більше його відношення поверхні до об'єму. Це означає, що менші равлики нагріваються швидше, ніж більші. Швидше зниження температури було продемонстровано у менших особин, при постійному потоці повітря (Knigge et al., 2017). Оптимальне відношення поверхні до об'єму залежить від посушливості середовища існування. Равлики з середземноморського регіону і ті, що мешкають в більш низьких широтах при більш посушливому кліматі мають більші раковини, ніж раковини в більш північних широтах і вологих місцях. (Sinos Giokas et al., 2014). Мінливість

розміру устя раковини є морфологічною ознакою, з якою пов'язаний тепловий та водний баланс молюска. Воно, як правило, менше в сухих умовах, що, ймовірно, зменшує втрати води (Goodfriend, 1986). У різних видів равликів склалися дві стратегії щодо текстури черепашки, щоб мінімізувати втрати води. Ребристі раковини утримують більше води на зовнішній поверхні, тоді як гладкі раковини мають меншу водопроникність (Sinos Giokas et al., 2014).

Таблиця 6.14

Загальний дискримінантний аналіз морфотипів раковин *Chondrula tridens* молюсків на основі морфологічних ознак

Вплив	Рівень впливу	Wilk's lambda	F-ratio	p-level	Функція 1	Функція 2	Функція 2
WH	–	0.77	3.17	0.02	0.04	–0.23	0.51
SH	–	0.96	1.55	0.20	0.03	–0.07	0.47
MH	–	0.98	5.06	<0.001	0.05	0.22	0.32
SW	–	0.94	35.82	<0.001	–0.30	0.31	–0.07
MW	–	0.71	19.19	<0.001	–0.32	0.17	0.22
a	–	0.82	6.00	<0.001	0.26	0.06	–0.27
b	–	0.94	13.59	<0.001	0.20	0.12	–0.34
c	–	0.86	32.07	<0.001	–0.10	–0.45	–0.40
A	1	0.73	0.62	0.60	0.05	–0.18	–0.21
S	1	0.99	3.58	0.01	–0.08	–0.20	–0.28
C	0	0.96	0.76	0.61	0.17	0.08	–0.17
C	1	0.98	0.26	0.85	0.17	0.03	–0.02
A×S	1	1.00	0.66	0.69	0.03	0.09	–0.20
A×C	1	0.99	1.56	0.16	–0.04	0.02	–0.11
A×C	2	0.96	0.75	0.61	–0.03	–0.06	–0.12
S×C	1	0.98	3.17	0.02	0.01	0.11	–0.26
S×C	2	0.77	1.55	0.20	–0.08	–0.03	–0.26
A×S×C	1	0.96	5.06	<0.001	–0.05	–0.15	–0.03
A×S×C	2	0.98	35.82	<0.001	–0.03	–0.09	–0.03
$\chi^2$ тести з вилученими послідовними коренями							
Власне значення	–	–	–	–	1.88	0.77	0.60
Canonical R	–	–	–	–	0.81	0.66	0.61
Wilk's lambda	–	–	–	–	0.12	0.35	0.63
$\chi^2$	–	–	–	–	565.59	280.88	126.45
df	–	–	–	–	57.00	36.00	17.00
p-value	–	–	–	–	<0.001	<0.001	<0.001

Примітки: \* – WH – висота завитка, SH – висота раковини, MH – висота устя раковини, SW – ширина раковини, MW – ширина устя, відстань між верхівками зубів: а – колумелярний і парієтальний; б – колумелярний і палатальний; в – парієтальний і палатальний; degree of the tooth development in the aperture of the *Chondrula tridens*: А – ануглярний, S – супрапалатальний, С – колумелярний

Внутрішньовидова диференціація є важливим аспектом адаптації до умов життя в межах ареалу (Kunakh et al., 2018). Екологічні фактори – не єдина причина внутрішньовидового різноманіття. Причиною внутрішньовидового різноманіття можуть бути історичні, генетичні чи географічні причини, а також причини випадкового характеру. Розміри тіла тварин одного виду залежать від ступеня придатності середовища існування з точки зору наявності ресурсів та стабільності екологічних умов. Репродуктивне здоров'я, стійкість до клімату, тиск хижаків, потреби в енергії, а також якість та кількість джерел їжі корелюють із розмірами тіла безхребетних (Wardhaugh et al., 2013). Існує взаємозв'язок між якістю середовища існування та розміром тіла наземних молюсків. В оптимальних умовах тварини досягають своїх найбільших розмірів (Mammola et al., 2019; Tytar, 2021). Отримані дані вказують на те, що загальні розміри раковин молюсків з різних біотопів були досить однорідними. Це дає можливість припустити, що тварини знаходяться в умовах оптимуму. Такий результат є цілком закономірним, оскільки дослідження охопили територію, яка знаходиться в центрі ареалу підвиду, для якої за визначенням характерні саме оптимальні умови. Антропогенний вплив є важливим градієнтом, який відхиляє умови від оптимальних. За умов антропогенного тиску розміри раковин збільшуються. Наші результати погоджені з тим, що людські порушення на ландшафтному рівні виграли завдяки створенню відповідних середовищ існування та зменшенню тиску хижацької птиці. Умови притулку та вологи пов'язані з розподілом та чисельністю равликів на рівні мікромасштабу (Rosin et al., 2017).



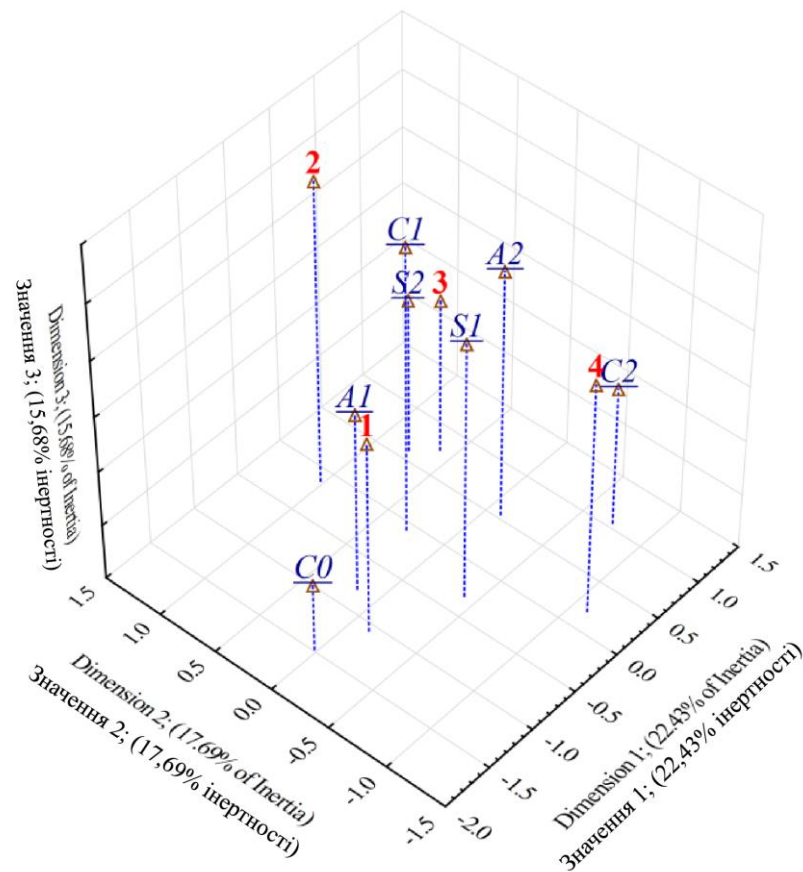


Рис. 6.4. Результати аналізу множинних відповідностей морфотипів (кластерів) та устєвих зубів: 1, 2, 3, 4 – кластерна нумерація, А – ангулярний (1 – помірний розвиток, 2 – зуб добре розвинений), S – супрапалатальні зуби (1 – помірний розвиток, 2 – зуб добре розвинений), С – колумелярний (0 – відсутній, 1 – помірний розвиток, 2 – зуб добре розвинений)

Таблиця 6.15

Статистика морфометричних ознак морфотипів *Chondrula tridens* (середнє  $\pm$  стандартне відхилення)

Морфотипи	N	Морфометричні ознаки*							
		WH	SH	MH	SW	MW	a	b	c
1	57	3.23 $\pm$ 0.37	9.22 $\pm$ 0.70	3.83 $\pm$ 0.29	4.35 $\pm$ 0.20	3.15 $\pm$ 0.18	1.38 $\pm$ 0.13	1.44 $\pm$ 0.12	0.44 $\pm$ 0.11
2	65	3.87 $\pm$ 0.49	10.00 $\pm$ 0.67	3.97 $\pm$ 0.23	4.19 $\pm$ 0.15	3.13 $\pm$ 0.14	1.35 $\pm$ 0.11	1.37 $\pm$ 0.10	0.38 $\pm$ 0.10
3	70	3.57 $\pm$ 0.53	9.80 $\pm$ 0.68	4.05 $\pm$ 0.20	4.46 $\pm$ 0.20	3.32 $\pm$ 0.18	1.29 $\pm$ 0.11	1.35 $\pm$ 0.11	0.32 $\pm$ 0.08
4	90	3.68 $\pm$ 0.52	9.73 $\pm$ 0.78	3.87 $\pm$ 0.28	4.41 $\pm$ 0.24	3.30 $\pm$ 0.20	1.25 $\pm$ 0.12	1.31 $\pm$ 0.13	0.44 $\pm$ 0.11
Всього	282	3.60 $\pm$ 0.53	9.71 $\pm$ 0.76	3.93 $\pm$ 0.27	4.36 $\pm$ 0.23	3.23 $\pm$ 0.19	1.31 $\pm$ 0.13	1.36 $\pm$ 0.13	0.40 $\pm$ 0.11

Примітки. WH – висота завитка, SH – висота раковини, MH – висота устя раковини, SW – ширина раковини, MW – ширина устя, відстань між верхівками зубів: а – колумелярний і парієтальний; б – колумелярний і палатальний; в – парієтальний і палатальний

Таблиця 6.16

Ступінь розвитку ангулярного, супрапалатального та колумелярного зубів в усті морфотипів *Chondrula tridens* (0 – відсутній, 1 – помірний розвиток; 2 – зуб добре розвинений)

Морфотип (Кластер)	N	Ангулярний (A)		Супрапалатальний (S)		Колумелярний (C)		
		1	2	1	2	0	1	2
1	57	54.4%	45.6%	78.9%	21.1%	24.6 %	63.2 %	12.3 %
2	65	43.1%	56.9%	55.4%	44.6%	12.3 %	75.4 %	12.3 %
3	70	21.4%	78.6%	47.1%	52.9%	12.9 %	61.4 %	25.7 %
4	90	42.2%	57.8%	76.7%	23.3%	7.8%	53.3 %	38.9 %
Всього	28 2	39.7%	60.3%	64.9%	35.1%	13.5 %	62.4 %	24.1 %

Морфологічні властивості після вилучення розмірної компоненти формують три основні тенденції мінливості, які описуються трьома основними компонентами. Їх можна змістовно інтерпретувати. Таким чином, основна компонента номер 1 представляє рівень розвитку устєвого апарату. Його розвиток залежить від рівня вологості біотопу. Подовження форми характеризується основною компонентою номер 2. Форма раковин молюсків сильно залежить від антропогенного впливу. Подовження устя раковини характеризується основною компонентою номер 3. Зміни цієї компоненти залежать як від вологості, так і від рівня антропогенного навантаження. Таким чином, зміни як форми, так і розмірів раковин молюсків тісно пов'язані з рівнем антропогенного навантаження і, меншою мірою, з вмістом води в біотопі. У ряді випадків антропогенний вплив формує монотонні градації мінливості морфологічних ознак. Така ситуація спостерігається, коли посилення антропогенного впливу призводить до більш вираженого розвитку того чи іншого морфологічного патерну. Бувають також ситуації, коли максимальний прояв патерну спостерігається при середньому рівні навантаження. Така

нелінійна залежність може розглядатися як результат порушення морфогенетичних процесів під антропогенним впливом, що виступає як дестабілізуючий фактор.

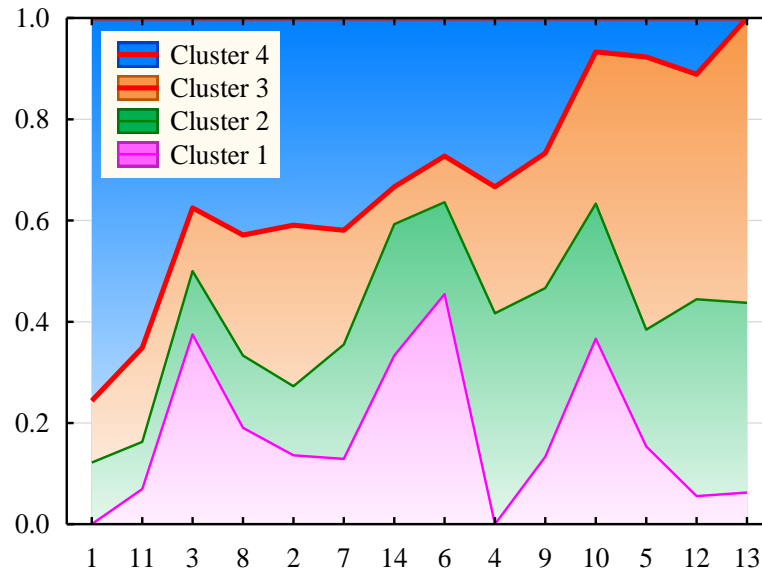


Рис. 6.5. Будова морфотипів (кластерів) у різних місцях. (Примітки: Розташування на осі абсцис упорядковано відповідно до градієнта руху, визначеного на основі аналізу основних компонент. Вісь ординат – це частка морфотипу від загальної кількості раковин у зразку: 1 – м. Токмак, насадження листяних дерев; 2 – м. Токмак, трав'яниста рослинність; 3 – с. Давидівка, насадження листяних дерев, 4 – смт Мирне, насадження листяних дерев; 5 – с. Данило – Іванівка, насадження листяних дерев; 6 – с. Богатир, насадження хвойних дерев; 7 – с. Тихонівка, насадження листяних дерев; 8 – с. Полянівка, листяні дерева; 9 – с. Ясне, трав'яниста рослинність; 10 – с. Констянтинівка, трав'яниста рослинність; 11 – смт Якимівка, трав'яниста рослинність; 12 – с. Садове, трав'яниста рослинність; 13 – м. Мелітополь, трав'яниста рослинність; 14 – м. Мелітополь, насадження листяних дерев.

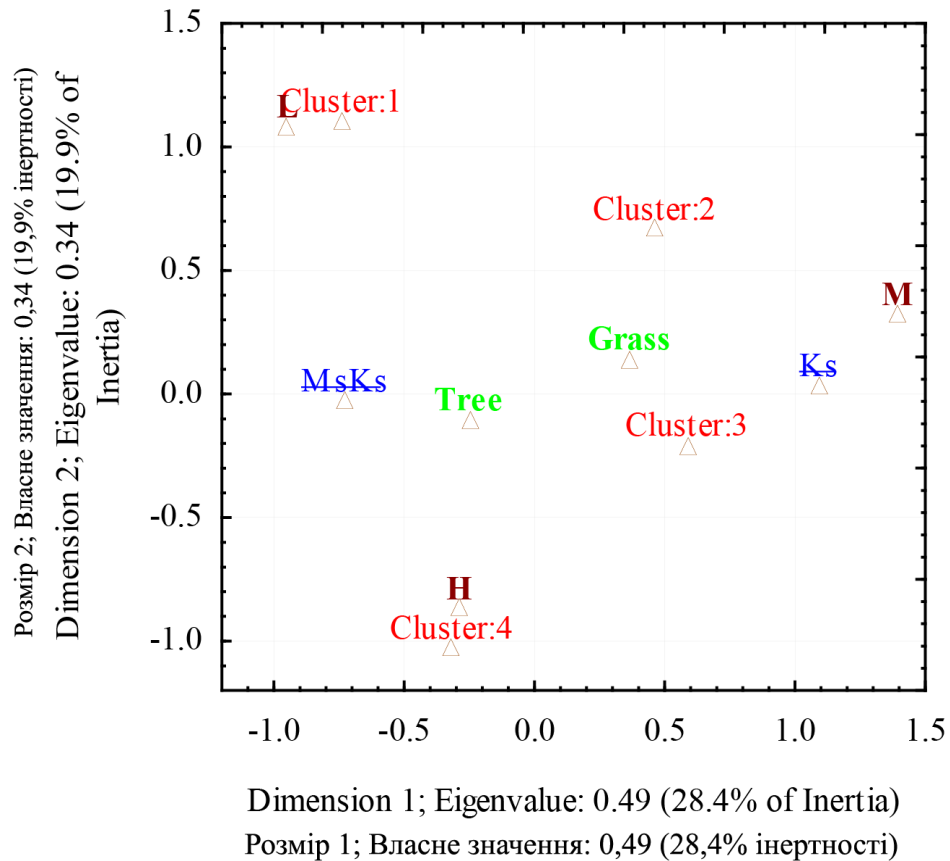


Рис. 6.6. Аналіз багаторазової відповідності морфотипів (кластер 1, 2, 3, 4), типів рослинності (трава – трав'яна рослинність, дерево – деревна рослинність), вологового режиму (Ks – ксерофітний, MsKs – мезоксерофітний) та рівня антропогенного навантаження (L – низький, M – середній, H – високий). Вісь X і вісь Y – розміри, отримані в результаті багаторазового аналізу відповідності

За морфологічними ознаками раковини *Chondrula tridens* можна розділити на чотири групи. Кластери добре відокремлюються статистичними методами, але межі між кластерами неперервні. Отже, вибрані кластери можуть мати лише статус морфотипів. Якщо буде показано, що морфотипи екологічно обумовлені, їх можна визначити як екоморфотипи. Також не можна виключати генетичну обумовленість цих морфотипів. Це припущення підтверджується тим фактом, що морфотипи досить добре корелюють зі ступенем розвитку окремих

устевих зубів. Рівень розвитку устя, безумовно, має адаптаційне значення, але розвиток окремих зубів слід розглядати як генетично обумовлену рису.

Окремі популяції представлені сукупностями морфотипів. Структуру морфотипу можна пояснити екологічними факторами. Рослинність є важливим фактором, що визначає організацію наземних безхребетних спільнот на різних рівнях масштабу (Yorkina et al., 2018; Zhukov et al., 2019). Цікавою є оцінка впливу рослинного покриву на морфологічні особливості наземних молюсків. Роль рослинності не є значущою в рамках цього дослідження. Очевидно, що для вирішення цього питання необхідно оцінити вплив рослинності на різних рівнях масштабу (Zymarova et al., 2019; Zhukov et al., 2019). Антропогенний вплив відіграє важливу роль у формуванні морфотипної структури (Kunakh et al., 2018). Молюски мають значний потенціал для виявлення антропогенного тиску (Yorkina et al., 2019). Морфотип 1 приурочений до біотопів з низьким рівнем антропогенного тиску. Ці тварини мають менші розміри, ніж ті, що населяють території з вищим рівнем антропогенного тиску. Вони також характеризуються відносно великою відстанню між устевими зубцями. Рівень розвитку ангулярного, супрапалатального та колумелярного зубів дещо нижчий, ніж у інших морфотипів. Таким чином, екологічні особливості поєднуються з досить чітким набором морфологічних ознак. Морфотип 4 найчастіше зустрічається в умовах з підвищеним антропогенним тиском. Це тварини, розміри яких порівняно більші за розміри тих, що живуть під меншим антропогенним тиском. Морфотипи 2 і 3 частіше зустрічаються за помірного антропогенного тиску та в ксерофітних умовах.

Роль факторів навколишнього середовища у морфологічній мінливості раковин молюсків *Chondrula tridens* досі незрозуміла, незважаючи на існування значної кількості досліджень з цієї проблеми. Результати, представлені в цьому дослідженні, розширюють знання про морфологічну мінливість *Chondrula tridens* і підтверджують гіпотезу про те, що деякі антропогенні фактори є

найважливішими рушіями, що визначають мінливість морфології раковини. Отримані результати дозволяють припустити, що популяції *Ch. tridens martynovi* представлені різноманітними морфотипами, що дозволяють адаптуватися до режимів природних факторів навколишнього середовища та антропогенного навантаження. Варіація розмірних характеристик популяцій визначає їх однорідність, що є наслідком оптимальності умов існування цього виду в степових біотопах та похідних від них антропогенних екосистемах. Морфотипи, виділені на основі особливостей форми черепашки, відрізняються в подібаннями різних умов. Основними градієнтами, що викликають регулярну реакцію в морфотиповій структурі, є антропогенне навантаження та режим вологи.

Висновки до роздлу 6:

Морфометрична мінливість наземних молюсків визначається такими факторами навколишнього середовища, як вологість, температура, тип ґрунту, забезпеченість їжею, а також чергування вологих і екстремально сухих періодів на протязі теплого періоду року.

Для *Helix albescens* максимальні розміри раковини зафіксовані в урбанізованих біотопах, причому виявлений зв'язок між розміром раковини і характером біотопу.

Забарвлення раковин *Helix albescens* в урбанізованих місцепроживаннях має широкий розмах при високій зустрічальності рідкісних морф. Домінуючими морфами є 12345 і 1(23)45. За характером смугастості раковини у цього виду виділено 11 морф.

Для *Xeropicta derbentina* встановлена значна морфометрична мінливість раковини в різних біотопах, є достовірна кореляційна залежність між метричними показниками раковини.

У *Chondrula tridens* виділені 4 морфотипи, за метричними промірами, доля яких значно різниться, кожен морфотип має привязку до певних біотопів.

## РОЗДІЛ 7

### ЗНАЧЕННЯ НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ

Наземні молюски мають важливу роль в природних і антропогенно трансформованих екосистемах. Серед них зустрічаються види, що наносять шкоду культурним рослинам, які є проміжними хазяями гельмінтів, які живляться в їжу людиною (Kantha, 1989; Lazaridou-Dimitriadou et al., 1994; Barker, 2001; Morley & Lewis, 2008). Молюски наносять локально істотні збитки сільському господарству. Боротьба з ними ведеться в тепличних господарствах і на приватних городах і садах.

#### 7.1. Практичне значення наземних молюсків

Серед стебельчатооких молюсків є види, що живляться залишками рослин, живими рослинами, грибами, лишайниками, водоростями, бактеріями, мертвими та живими тваринами, а також продуктами життєдіяльності всіх перелічених. Більшість стебельчатооких молюсків є рослинними поліфагами (Балашов, 2016b).

Дрібні лісові підстилкові форми – це переважно сапрофаги, харчуються вони грибами та рослинними рештками, які ті розкладають. Харчування можуть становити залишки трав'янистих рослин, листяний опад м'яких порід, наприклад, вільхи, берези та ясеня, але зазвичай не дуба, граба та бука. Деякі види можуть поїдати мертву деревину, що розкладається (Стриганова, 1980).

Багато крупних форм живляться переважно живими рослинами та грибами, але можуть поїдати і рослинні рештки, водорості. Деякі равлики, що мешкають у трав'яному ярусі, харчуються переважно водоростями та бактеріями, яких вони зіскребають з поверхні живих рослин. Молюски, що мешкають на скелях або живих деревах, наприклад, види роду *Chondrina* і багато Clausiliidae,

живляться переважно живими лишайниками (Frumming, 1954; Лихарев, 1962; Baur et al., 1994).

Деякі види разом з рослинною їжею можуть харчуватися мертвими тваринами та живими хробаками, молюсками свого та інших видів. Це характерно для багатьох слимаків і напівслимаків, равликів сімейства Zonitidae та ін. Є також спеціалізовані активні хижаки, які харчуються виключно тваринною їжею, наприклад, види сімейств Daudebardiidae та Trigonochlamyidae. Основу раціону цих груп становлять дощові черв'яки. Наземні молюски входять до раціону багатьох видів тварин – ссавців, птахів, рептилій, амфібій, комах, багатоніжок, павукоподібних, п'явок, планарій, інших наземних молюсків та ін. (Barker, 2004).

Серед птахів поїдання наземних молюсків часто спостерігається у дроздових, деяких вранових та голубиних. Серед ссавців особливо нерідко поїдають молюсків комахоїдні та мишачі, особливо щури. Молюски можуть потрапляти в раціон хижих ссавців, диких свиней та ін. Іноді ними харчуються деякі гомініди, наприклад шимпанзе та людина. Багато амфібій харчуються наземними молюсками, наприклад, саламандри та жаби. Серед рептилій молюсками часто харчуються деякі ящірки, наприклад, веретениці. Однак при цьому повної спеціалізації на поїданні наземних молюсків серед хребетних немає. Безліч жуків, клопів, сіножатеї, павуків і губоногих багатоніжок харчується наземними молюсками. Серед двокрилих комах також є хижаки та паразитоїди наземних молюсків. Причому серед членистоногих є чимало видів, повністю спеціалізованих на поїданні наземних молюсків. Особливо багато таких серед жуків та сіножатеї (Балашов, 2016b).

У багатьох країнах наземних молюсків традиційно використовують у їжу як делікатесний продукт. З видів наземних, що мешкають в Україні молюсків людиною в їжу вживаються переважно *Helix pomatia*, *H. lucorum* та *H. albescens*.



Всі інші види також придатні для харчування, але вони вважаються надто дрібними для промислового використання.

В останні роки все більш популярним стає утримання в домашніх умовах живих наземних молюсків в естетичних та декоративних цілях. Равликів зазвичай поміщають у невеликі скляні тераріуми чи пластикові контейнери. Найбільш звичайними вихованцями серед тераріумістів-равликівників є види родів *Achatina Lamarck*, 1799 та *Archachatina Albers*, 1850. Равлики цих родів досягають найбільших розмірів серед наземних молюсків, а також досить невибагливі при утриманні, що й привертає до них увагу. Найпоширеніший і найпростіший у розведенні вид – *Achatina fulica* (Fйrussac, 1821). Нерідко утримують у неволі *A. reticulata* (Pfeiffer, 1845), *A. achatina* (Linnaeus, 1758), *A. Iredalei* (Preston, 1910), *Archachatina marginata* (Swainson, 1821) та деякі інші види.

## 7.2. Охорона наземних молюсків

Наземні молюски – одна з найуразливіших груп серед усіх живих організмів (Lydeard et al., 2004; Regnier et al., 2009). Більше третини з усіх зареєстрованих випадків вимирання сучасних видів, 422 випадки, відносяться саме до наземних молюсків і не менше 1,5% сучасних видів цієї групи до теперішнього часу вимерли (Regnier et al., 2009). Більшість видів наземних молюсків мають обмежені можливості до пересування, як самостійного, так і перенесення іншими способами. Найдрібніші види равликів переміщуються лише на кілька сантиметрів на день (Baug & Baug, 1988). Це у значній мірою обумовлює вразливість наземних молюсків до трансформації середовища їх проживання, оскільки вони не мають можливостей швидкого повторного заселення місць проживання. Однак на території України охороні наземних молюсків приділялося мало уваги.

Першою роботою, присвяченою охороні наземних молюсків України, стала стаття О. О. Байдашнікова 1989 р. «Рідкісні наземні молюски Українських Карпат

та шляхи їх збереження» (Байдашников, 1989). У 1994 та 2009 р.р. вона значною частиною лягла в основу кількох обґрунтувань до Червоної книги України (*Червона книга України. Тваринний світ / ред. І.А. Акімов, 2009*).

З близько 205 видів наземних молюсків, відомих для України, не більше ніж 50 можна охарактеризувати як поширені на її території. Інші близько 155 видів зустрічаються в Україні тільки в окремих регіонах, і переважна більшість із них є більшою чи меншою мірою рідкісними (Балашов, 2012).

Близько 45 видів наземних молюсків відомі в Україні лише за 1–3 місцезнаходженнями. Такий великий відсоток видів, які є рідкісними, не може бути наслідком недостатньої вивченості або наслідком проблеми виявлення тих чи інших видів молюсків. Навпаки, аналогічна ситуація має місце у всіх європейських країнах, що є однією з причин внесення великого відсотка видів наземних молюсків у Червоні списки таких країн як Чехія та Польща (Wiktor & Riedel, 2002).

В західних розвинених країнах охороні рідкісних наземних молюсків приділяється значна увага, щороку публікуються десятки наукових робіт щодо охорони окремих видів, у національні Червоні списки багатьох країн включені десятки їх видів. Проте в Україні цьому не приділяється достатньої уваги. У Червону книгу України включено лише 14 видів наземних молюсків (Червона..., 1994, 2009) з близько 200 відомих у країні, тоді як, наприклад, у Польщі – 74 види з 175 відомих, у Чехії – 91 вид з 162 (Балашов, 2018).

Основний документ по охороні видів живих тварин на території України-це Червона книга України, куди занесено 14 видів наземних молюсків. Цей список включає в себе: *Arianta aethiops* (Bielz, 1853), *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801), *Drobacia banatica* (Rossmassler, 1838), *Oxychilus kobelti* (Lindholm, 1910), *Peristoma merduenianum* (Krynicky, 1833), *Plicuteria lubomirskii* (Slosarski, 1881), *Prostenomphalia carpathica* (Baidaschnikov, 1985), *Serrulina serrulata* (L. Pfeifer, 1874), *Helix lucorum* (Linnaeus, 1758), *Trochulus bielzi*

(A.Schmidt, 1860), *Trochulus villosulus* (Rossmassler, 1838), *Chondrina avenacea* (Bruguiere, 1792), *Chondrula bielzi* (Kimakowicz, 1890). Із усього списку на території регіону дослідження зустрічається лише *Helix lucorum* (Linnaeus, 1758), який є синантропним видом, включений до Червоної книги України в 2009 році, являючись не нативним видом, а завезений з Туреччини. Але офіційно не включений до списку тварин, що охороняються (Балашов, 2016а).

Відповідно до законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про тваринний світ», «Про рослинний світ» та «Про Червону книгу» кожна обласна рада України має право затверджувати свої регіональні червоні списки. Таку практику прийнято у всіх великих розвинених країнах. Існування таких списків цілком логічно – багато видів для великої держави загалом можуть перебувати поза загрозою, але для деяких регіонів, наприклад, на межах їх ареалів можуть бути на межі зникнення.

Як наголошував І. Балашов, що при формуванні списку наземних молюсків, як і деяких інших безхребетних, включених до Червоної книги України, керувалися переважно не тим, якої шкоди їх популяціям може завдати трансформація їх оселищ (місцеперебувань) людиною, а скоріше міркуваннями щодо того, чи може завдати їм шкоди безпосередній збір людьми, переважно колекціонерами. Такий підхід не є вірним. Незалежно від розмірів, помітності та легкості ідентифікації, згідно світових стандартів, мають охоронятися будь-які види, які цього потребують згідно критеріям МСОП (IUCN, 2012 а, b), відрізняються лише необхідні заходи по охороні. Найчастіше безпосередньою причиною вимирання наземних молюсків є знищення та трансформація їх місцепроживання. Для наземних молюсків, як і для більшості безхребетних, ці заходи полягають у охороні оселищі та дотриманні там заповідного режиму згідно потреб видів, що охороняються (Балашов, 2018). Крім недостатнього числа охоронних видів наземних молюсків у Червоній книзі України, викликають питання та принципи відбору 14 включених до неї видів.

В 2016 Балашовим було опубліковано монографію з пропозицією включення низки видів наземних молюсків України до ЧКУ, в якій наведені обґрунтування для них за критеріями МСОП (Балашов, 2016 б), до якого входили. Зниклі: *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925. Зникаючі: *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849), *Pupilla alpicola* (Charpentier, 1837), *Pupilla sterrii* (Forster, 1840), *Ramusculus subulatus* (Rossmässler, 1837), *Elia novorossica* (Retowski, 1888), *Vitrea nadejdae* Lindholm, 1926. Вразливі: *Platyla perpusilla* (Reinhardt, 1880), *Rupestrella rhodia* (Roth, 1839), *Macrogastrea borealis* (Boettger, 1878), *Macrogastrea plicatula* (Draparnaud, 1801), *Clausilia pumila* Pfeiffer, 1828, *Vestia elata* (Rossmässler, 1836), *Pseudalinda fallax* (Rossmässler, 1836), *Discus perspectivus* (Megerle von Mühlfeld, 1816), *Mediterranea inopinata* (Uličný, 1887), *Daudebardia rufa* (Draparnaud, 1805), *Daudebardia brevipes* (Draparnaud, 1805), *Helicopsis striata* (Müller, 1774). Підкісні: *Acicula parcelineata* (Clessin, 1911), *Platyla polita* (Hartmann, 1840), *Sphyradium doliolum* (Bruguière, 1792), *Argna bielzi* (Rossmässler, 1859), *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830, *Truncatellina costulata* (Nilsson, 1823), *Truncatellina claustralis* (Gredler, 1856), *Pupilla triplicata* (Studer, 1820), *Ruthenica filograna* (Rossmässler, 1836), *Macrogastrea tumida* (Rossmässler, 1836), *Clausilia cruciata* (Studer, 1820), *Clausilia dubia* Draparnaud, 1805, *Taurinellushka babugana* Balashov, 2014 (Балашов, 2016а).

### 7.3. Шкода, яку завдають наземні молюски

Деякі види наземних молюсків, переважно слимаків, можуть завдавати значної шкоди сільськогосподарським і декоративним рослинам. В першу чергу це стосується деяких слимаків. Шкоду можуть наносити і інші синантропні види, але зазвичай вона значно менше. У теплицях з декоративними рослинами відчутної шкоди можуть завдавати також деякі дрібні равлики. Причому багато видів розселяються людиною далеко за межі своїх природних ареалів. Багато наземних молюсків є проміжними господарями різних паразитичних черв'яків,

які патогенні як для людини, так і для диких (промислових) і домашніх тварин (Лихарев & Раммельмейер, 1952). У наземних молюсках України зареєстровано 33 види гельмінтів (Балашов, 2016а, 2016b).

Для оцінки господарського значення в 2020 р. нами було обстежено 20 городів та присадибних ділянок в приватному секторі м. Мелітополя і приміських селах (села: Костянтинівка, Вознесенка, Мордвинівка, Терпіння), де зібрано 1200 екз. 8 видів наземних молюсків, з 27 видів, відзначених нами в регіоні (Генсицький, 2019с). Повсюдно на городах було зафіксовано наявність слимаків *Limacus maculatus* і *Deroceras subagreste*, які представлені на кожній ділянці у водостоках, біля колонок, в насосних ямах. У будинках відзначені у місті і селах скупчення слимаків в підвалах. Особливої шкоди слимаки наносять грядкам полуниці, капусти, зелені, коренеплодів, виноградникам, практично повністю знищуючи врожай. Вони були зафіксовані на всіх 7 ділянках з полуницею, чисельність варіювалася від одиничних особин на м<sup>2</sup> в посушливі періоди до 25-27 особин/м<sup>2</sup>. На 4 ділянках (села: Вознесенка, північна частина р Мелітополь, Червона Гірка, район залізничного вокзалу) слимаки відзначені в виноградниках. Чисельність від 2-3 екз/м<sup>2</sup> (на ділянках, де господарі ведуть боротьбу механічним способом) до 7-9 екз/м<sup>2</sup> (де чисельність слимаків не регулюється). У більшості теплиць, де вирощується зелень, полуниця і овочеві культури чисельність слимаків варіюється від однієї особини на декілька м<sup>2</sup> до повної їх відсутності; це можна пояснити інтенсивними методами хімічної боротьби. Крім шкоди городнім культурам слимаки також харчуються їжею домашніх тварин (з годівниць собак і котів). Найбільш відомим серед молюсків на присадибних ділянках в межах міста серед раковинних наземних молюсків є представники роду *Helix*. Разом із слимаками залишають після себе слизовий слід і псують зовнішній вигляд фасадів будівель. Окремо відзначимо великі колонії представників *Xeropicta*, які в більшій чи меншій мірі відзначені на всіх точках, хоча ще 2-3 роки тому з великими труднощами можна було виявити їх поодинокі

особини на присадибних ділянках. У деяких випадках вони утворюють грона, практично повністю «обліплюючи» рослини (молоді плодові дерева, посадки малини, декоративних квітів, хрону). Їх чисельність може досягати 250-300 екз/м<sup>2</sup>. Наприклад у північній частині міста було зібрано 5 літрів равликів з 4 м<sup>2</sup> заростей малини.

Таким чином, «шкідливі» види зазвичай представлені частіше в городах слимаками, *Helix albescens*, *Xeropicta derbentina*. У північній частині міста також зафіксовано наявність *Helix lucorum*. На присадибних ділянках с. Костянтинівка виявлені також *Chondrula tridens*, *Monacha fruticola*, але зустрічаються вони в невеликих кількостях, найчастіше одиничними особинами. На недоглянутих клумбах на вулицях за воротами садіб в заростях трави і чагарників зрідка зустрічаються колонії *Brephulopsis cylindrica*, які наносять незначну шкоду.

У березні 2020 р. нами було проведено опитування фермерів по даній проблемі. Всього брали участь 50 осіб, як жителі приватного сектора міста, так і навколишніх сіл. Тільки 40% респондентів вважають молюсків шкідниками сільського господарства, 20% проводять боротьбу за допомогою хімічних препаратів, 32% проводять боротьбу механічно (збір молюсків вручну), лише 12% з них утилізують останніх разом зі сміттям і відходами. 48% не реагують ніяк. Близько половини опитаних вважають, що шкода від молюсків відсутня, або є слабкою. 20% назвали шкоду помірною і 28% істотною (рис. 7.1). Остання група складалася переважно з власників теплиць, які вирощують зеленні культури, такі як салат, петрушка, кріп і т.д.

Позитивне значення наземних молюсків на присадибних ділянках полягає в першу чергу в знищенні мертвої рослинності. Дрібні підстилкові види харчуються в основному грибами та рослинними залишками, які ті розкладають. Також їх раціон можуть становити трав'янисті рослини і листяний опад. Деякі види можуть поїдати мертву деревину, що розкладається (Стриганова, 1980). Деякі види поряд з рослинною їжею можуть харчуватися мертвими тваринами і

живими хробаками, молюсками свого та інших видів (И. А. Балашов, 2016b). Безраковинні молюски також допомагають в утилізації мертвої рослинності.

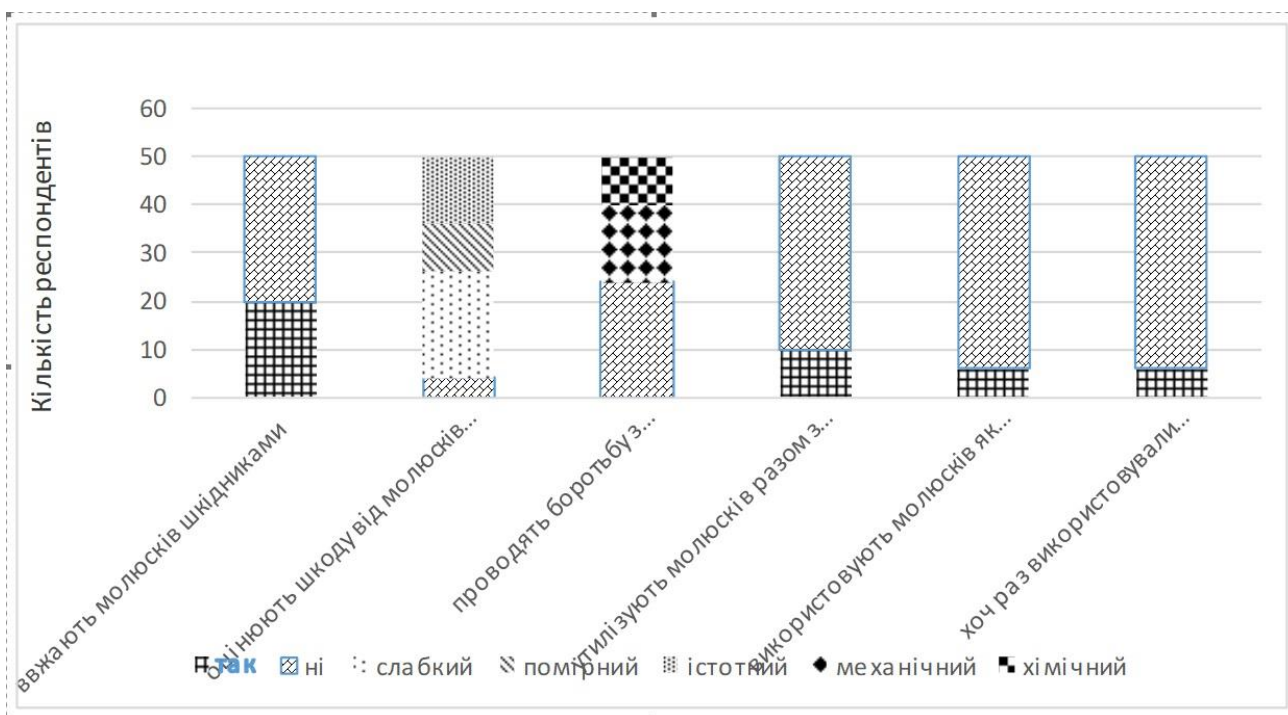


Рис. 7.1. Результати опитування фермерів, щодо відношення до молюсків.

Таким чином, в умовах присадибних ділянок міста Мелітополя і приміських сіл наземні молюски мають важливе біоценотичне і господарське значення, але практично не використовуються в якості сировини і для їжі; шкода від них незначна і носить скоріш сезонний характер.

#### 7.4. Міри боротьби з наземними молюсками

Для боротьби з наземними молюсками розроблені препарати-молюскоциди різної дії, які в цілому є загальнодоступними. Контакт препарату з тілом молюска викликає зневоднення і швидку загибель останнього. Профілактикою спалахів чисельності слимаків в агроландшафтах є створення для них якомога менш сприятливих умов. Наприклад, різні шматки дерева і інше сміття, що утримують під собою вологу, слимаки можуть використовувати як притулок для

перечікування посушливих періодів і захисту від природних ворогів. Це може істотно збільшити чисельність їхньої популяції або навіть зумовити проживання шкідника на ділянці. Густі зарості трави навколо присадибних ділянок та на їх території можуть бути сприятливі для деяких слимаків, так як утримують в собі вологу. Крім того, сприятливими притулками для молюсків-шкідників можуть бути різні підземні порожнини (Балашов, 2016b). Ефективним заходом у приватних господарствах є механічна боротьба, тобто ручний збір і утилізація. В садах, на городах під час прибирання частина живих молюсків разом зі сміттям і листям вивозяться, але в залежності від місця звалки це може служити одним з механізмів розселення. Такий метод використовують більш ніж 80% респондентів. Зібраних молюсків також частково використовують як добавки в корм домашньої птиці як джерело мінеральних речовин і тваринних білків.

В умовах м. Мелітополя і приміських сіл господарі городів і садів за нашими даними практично не використовують отрутохімікати для боротьби з молюсками. Більш ніж 70% фермерів і домогосподарств використовують механічний збір і знищення молюсків.

#### Висновки до розділу 7

Більшість наземних молюсків є рослинними поліфагами, які живляться залишками рослин, живими рослинами, грибами, лишайниками, водоростями, бактеріями, мертвими та живими тваринами, а також продуктами життєдіяльності всіх перелічених, та водночас входять до раціону багатьох видів тварин – ссавців, птахів, рептилій, амфібій, комах, багатоніжок, павукоподібних, п'явок, планарій, інших наземних молюсків та ін.

Основний документ по охороні видів живих тварин на території України-це Червона книга України, куди занесено 14 видів наземних молюсків. Із цього списку на території регіону дослідження зустрічається лише *Helix lucorum*.



Деякі види наземних молюсків, можуть завдавати значної шкоди сільськогосподарським і декоративним рослинам. У наземних молюсках України зареєстровано 33 види гельмінтів, які патогенні як для людини, так і для диких (промислових) і домашніх тварин.

## ВИСНОВКИ

1. Фауна наземних молюсків Північно-Західного Приазов'я включає 27 видів, які належать до 15 родин. Вперше для регіону приводиться 6 видів. Бідність видового складу наземних молюсків регіону з іншими суміжними регіонами пов'язана з жарким сухим кліматом, малою кількістю атмосферних опадів, сильною антропогенною трансформацією природних біотопів.
2. Найбільше видове різноманіття наземних молюсків установлене в заплавах малих рік (10 видів) і захисних лісосмугах вздовж залізничних колій (9 видів). На солончаках і в агроландшафтах мешкає лише 1-3 види молюсків. Видове багатство наземних молюсків в різних біотопах залежить від характеру ґрунту, вологості, характеру і стану рослинності і ступеня антропогенного навантаження.
3. Для *Helix albescens* максимальні розміри раковини зафіксовані в урбанізованих біотопах, причому виявлений зв'язок між розміром раковини і характером біотопу. Забарвлення раковин *Helix albescens* в урбанізованих місцепроживаннях має широкий розмах при високій зустрічальності рідкісних морф. Домінуючими морфами є 12345 і 1(23)45. За характером смугастості раковини у цього виду виділено 11 морф. Для *Xeropicta derbentina* встановлена значна морфометрична мінливість раковини в різних біотопах, є достовірна кореляційна залежність між метричними показниками раковини. У *Chondrula tridens* виділені 4 морфотипи, за метричними промірами, доля яких значно різниться, кожен морфотип має привязку до певних біотопів.
4. Морфометрична мінливість наземних молюсків визначається такими факторами навколишнього середовища, як вологість, температура, тип ґрунту, забезпеченість їжею, а також чергування вологих і екстремально сухих періодів на протязі теплого періоду року. Метричні параметри раковин у *Helix albescens* перевищують середньостатистичні значення, що характерні для даного виду в інших частинах ареалу, що пов'язано з сприятливими умовами мешкання. Для

*Xeropicta derbentina*, що мешкають в природних і антропогенних біотопах виявлені достовірні відмінності за коефіцієнтом співвідношення висоти раковини до її ВД, але форма раковини і устя є консервативними ознаками. На прикладі *Chondrula tridens* підтверджується гіпотеза, що разом з природними факторами на мінливість раковини впливає антропогенне навантаження.

5. В умовах Північно-Західного Приазов'я незначні збитки приватним фермерським господарствам локально наносять *Limax maculatus* і *Deroceras subajeste* в тепличних господарствах а також на посівах ранніх овочевих культур. Для боротьби з ними на присадибних ділянках широко використовуються механічні засоби боротьби шляхом збору, в незначних масштабах використовують препарати молюскоциди. Високий рівень загибелі молюсків визивають стихійні пожежі в степових ділянках і штучних лісонасадженнях. Охорона аборигенних степових видів молюсків ведеться на території природно заповідних об'єктів (Приазовський НПП, НПП Великий Луг, державні і місцеві заказники та ін.)

## ЛІТЕРАТУРА

- Адамова, В. В. (2016). Межпопуляционный анализ конхиометрических признаков наземного моллюска *Xeropicta derbentina* (GASTROPODA, PULMONATA). *Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных*, 1–17.
- Адамова, В. В. (2017). Конхиометрическая изменчивость популяций наземного моллюска *Brephulopsis cylindrica* в условиях расширения ареала. *Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи*, 23–28.
- Адамова, В. В., & Бархатов, А. С. (2018). Демографические параметры колонии чужеродного вида *Xeropicta derbentina* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) на территории г. Белгород. *Биологический вид в структурно-функциональной иерархии Биосферы*, 48–49.
- Адамова, В. В., Снегин, Э. А., & Украинский, П. А. (2019). Морфометрическая и генетическая изменчивость популяций моллюска-вселенца *Xeropicta derbentina* (Gastropoda, Pulmonata, Hygromiidae). *Ruthenica*, 29, 146–160.
- Альбицкая, М. А. (1953). Очерк растительности Мелитопольского и Акимовского районов, Запорожской области. *Научные записки Днепропетровского государственного университета: Сборник работ биологического факультета*, 38, 135–151.
- Андрющенко, Ю. О., Кошелёв, О. І., & Мацюра, О. В. (2004). Природа Північного Приазов'я як середовище його населення. *Етнокультурний ландшафт Північного Приазов'я*, 22–34.
- Анистратенко, В. В., & Байдашников, А. А. (1991). Эволюционное значение инверсии завитости раковин у моллюсков. *Вестник зоологии*, 2, 10–13.
- Антоновський, О. Г., Барабоха, Н. М., Барабоха, О. П., Брен, О. Г., Демченко, В. О., Дядічева, В. О., Завадська, О. В., Микитинець, Г. І., Сучков, С. І., Ткаченко, В. В., Ткаченко, М. Ю., Товчигренко, Т. В., & Ярова, Т. А. (2017).

*Літопис природи Приазовського національного природного парку (2017 рік).  
Том.VII. / За загальною редакцією Барабохи Н.М. Мелітополь.*

- Антюхов, А. А. (1982). Динамика побережья Азовского моря на участке Жданов – Бердянск. *Литодинамические процессы береговой зоны южных морей и ее антропогенное преобразование. Отв. ред. Ю.П. Хрусталева*, 35–42.
- Байдашников, А. А. (1989). Редкие наземные моллюски Украинских Карпат и пути их сохранения. *Вестник зоологии*, 3, 37–41.
- Байдашников, А. А. (1990a). Восточно-европейские равнинные виды наземных моллюсков в фауне Горного Крыма. *Вестник зоологии*, 6, 68–70.
- Байдашников, А. А. (1990b). О видовой дивергенции моллюсков рода *Mentissa* (Gastropoda, Clausiliidae). *Вестник зоологии*, 4, 3–8.
- Байдашников, А. А. (1990c). О внутривидовых формах моллюсков рода *Mentissa* (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae). *Зоологический журнал*, 69(8), 19–31.
- Байдашников, А. А. (1990d). Обзор моллюсков рода *Mentissa* (Gastropoda, Pulmonata). *Зоологический журнал*, 69(1), 21–31.
- Байдашников, А. А. (1991). О происхождении моллюсков рода *Mentissa*. *Вестник зоологии*, 4, 3–8.
- Байдашников, А. А. (1992). Наземная малакофауна Украинского Полесья. Сообщение 1. Видовой состав и связь моллюсков с растительным покровом. *Вестник зоологии*, 4, 13–19.
- Байдашников, А. А. (2003). Морфологическая связь замыкательного аппарата с формой раковины Clausiliidae (Gastropoda, Pulmonata). *Вестник зоологии*, 37(1), 61–78.
- Байдашников, А. А. (2005). Внутривидовая изменчивость у некоторых видов Clausiliidae (Gastropoda, Pulmonata) под влиянием условий обитания. *Вестник зоологии*, 39(5), 37–47.
- Байдашников, А. А. (2007). Внутривидовая изменчивость видов рода *Vestia* (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae) в Украине. *Вестник зоологии*, 41(4), 291–

304.

- Байдашников, А. А., & Леонов, С. В. (2006). Видовой состав и фитоценотическая приуроченность наземных моллюсков сем. *Vertiginidae* (Gastropoda, Pulmonata) Горного Крыма. *Еколого- функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища*, 2, 7–10.
- Балашев, И. А., & Байдашников, А. А. (2013). Наземные моллюски редколесий можжевельника высокого в Крымских горах. *Зоологический журнал*, 92(3), 257–263.
- Балашов, И. А. (2012). Охрана наземных моллюсков Украины: состояние, проблемы, перспективы. *Наукові записки Тернопільського Національного Педагогічного Університету імені Володимира Гнатюка. Серія :Біологія.*, 2(51), 24–32.
- Балашов, И. А. (2016a). *Охрана наземных моллюсков Украины*. Киев.
- Балашов, И. А. (2016b). *Фауна Украины. Моллюски. Вып. 5. Стебельчатоглазые (Stylommatophora)*. Наукова думка, Киев.
- Балашов, И. А., & Байдашников, А. А. (2012). Наземные моллюски (Gastropoda) Винницкой области и их биотопическая приуроченность. *Вестник зоологии*, 46, 19–28.
- Балашов, И. А., Байдашников, А. А., Романов, Г. А., & Гураль-Сверлова, Н. В. (2013). Наземные моллюски Хмельницкой области (Подольская возвышенность, Украина). *Зоологический журнал*, 92, 154–166.
- Балашов, И. О. (2010). Наземні моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Полтавської області. *Наукові записки Державного природознавчого музею*, 26, 191–198.
- Балашов, И. О. (2018). Наземні моллюски та деякі інші безхребетні у Червоній Книзі України: нові знахідки, пропозиції включення і виключення видів, загальні коментарі. *Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ*, 7(2), 407–410.

- Балашов, І. О., Лукашов, Д. В., & Сверлова, Н. В. (2007). *Наземні молюски Середнього Придніпров'я. Методичний посібник і визначник*. Фітосоціоцентр, Київ.
- Блум, П. Н. (1973). *Лысуха (Fulica atra L.) в Латвии*. Зинатне, Ригга.
- Болотников, А. М., & Тарасов, В. А. (1977). О возможных причинах, обуславливающих варьирование длины и ширины птичьих яиц и методах оценки их объема. *Гнездовая жизнь птиц*, 9–12.
- Бондарик, Г. К. (1981). *Общая теория инженерной (физической) геологии*. Недра, Москва.
- Бурксер, Е. С., & Кульская, О. А. (1954). Миграция некоторых химических элементов в связи с проблемой орошения южных районов УССР. *Известия АН УССР. – Сер. Геология.*, 2, 45–58.
- Бурксер, Е. С. (1928). Солоні озера та лимани України: гідрохім. нарис. В *Тр. фіз.-мат. відділу Всеукр. Акад. наук*.
- Вичалковська, Н., & Крамаренко, С. (2006). Репродуктивна стратегія наземного молюска *Brephulopsis cylindrica* (pulmonata; buliminidae) північно-західного Причорномор'я. *Вісн. львів. ун-ту. Сер. біол.*, 89–96.
- Воровка, В. П. (2008). Обґрунтування кордонів Північно-Західного Приазов'я. *Географія та екологія: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. (Умань, 17-18 квітня 2008 р.)*, 34–37.
- Вычалковская, Н. В., & Крамаренко, С. С. (2003). Особенности устойчивости к потере влаги у наземных моллюсков *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae). *Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах*, 104–106.
- Вычалковская, Н. В., & Крамаренко, С. С. (2006). Особенности миграционной активности наземных моллюсков *Brephulopsis cylindrica* (Pulmonata, Buliminidae). *Вестник зоологии*, 2, 155–159.
- Генсицкий, М. В., Кошелев, А. И., & Кошелев, В. А. (2018). Массовая гибель

наземных моллюсков от пирогенного фактора (юг Запорожской области). *II Всеукраїнська наукова інтернет-конференція з міжнародною участю "Сучасний світ як результат антропогенної діяльності."*, 37–37.

Генсицький, М. В., Кошелєв, А. И., & Кошелєв, В. А. (2019). Распределение наземных моллюсков на дамбах Утлюкского лимана. *XI міжнародна інтернет-конференція 2019. Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики 22-24 січня.*, 75–77.

Генсицький, М. В. (2019а). Внутрішньопопуляційна мінливість розмірів черепашки *Helix albescens* Rossmässler в північно-західному Приазов'ї. *Біологія та екологія*, 1(5), 96–102.

Генсицький, М. В. (2019b). Вплив автотранспорту та обслуговування доріг на видовий склад і чисельність наземних молюсків. *Екологія- філософія існування людства.*, 15–18.

Генсицький, М. В. (2019c). Поширеність і розміщення наземних молюсків в місті Мелітополі. *Мелітопольські краєзнавчі читання. Матеріали IV відкритої регіональної науково-практичної конференції*, 34–37.

Генсицький, М. В. (2019d). Причини гибели наземных моллюсков на землях пзф и общего пользования (северо-западное Приазовье). *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*, 444–445.

Генсицький, М. В. (2020). Побутові відходи як новий шлях розселення наземних молюсків. *Збірка тез доповідей IV спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, 15 – 17 жовтня 2020 р.*, 423–424.

Генсицький, М. В. (2021а). Особливості розподілу наземних молюсків у північно-західному Приазов'ї. *Екологічні науки*, 7(34), 175–183.

Генсицький, М. В. (2021b). Фауна наземних молюсків півдня Запорізької області. *Тези доповідей наукової конференції «Зоологія в сучасному світі: виклики XXI століття» (м. Київ, Інститут зоології НАН України, 1-3 червня 2021 р.)*, 64.

Генсицький, М. В., & Кошелєв, О. І. (2019а). Міжпопуляційна мінливість



- збарвлення черепашки равлика великого звичайного *Helix Albescens* Rossmässler, 1839 (Pulmonata, Helicidae) у північнозахідному Приазов'ї. *Біологія та валеологія*, 21, 90–96.
- Генсицький, М. В., & Кошелєв, О. І. (2019b). Мінливість забарвлення і розмірів равлика степового плямистого (*Xeropicta derbentina*) в Північно-Західному Приазов'ї. *Екологічні науки*, 3(26), 105–109.
- Грезе, В. Н., Поликарпов, Г. Г., & Романенко, В. Д. (1987). Моря и внутренние воды. *Природа Украинской ССР.*, 30–47.
- Гришко, С. В. (2011). Значення лісосмуг та лісових насаджень для Приазовського степу. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 4. Географія і сучасність.*, 12(26), 97–102.
- Гураль-Сверлова, Н. В. (2014). Видове різноманіття наземних молюсків (Gastropoda, pulmonata) степового Придніпров'я. *Біологічні науки*, 1, 146–150.
- Гураль-Сверлова, Н. В. (2020). Просторова диференціація наземної малакофауни на рівнинних територіях України. *Наукові записки Державного природознавчого музею.*, 36, 69–80.
- Гураль-Сверлова, Н. В., & В.В, М. (2007). Конхологические особенности популяций *Seraea vindobonensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на территории Донецкой области. *Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона*, 7, 85–92.
- Гураль-Сверлова, Н. В., Гураль, Р. И., & Савчук, С. П. (2020). Новые находки *Seraea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) и фенетическая структура колоний этого вида на западе Украины. *Ruthenica*, 30, 75–86.
- Гураль-Сверлова, Н. В., & Гураль, Р. І. (2012). *Визначник наземних молюсків*. Львів.
- Гураль-Сверлова, Н. В., Мартынов, В. В., & Мартынов, А. В. (2012). Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Донецкой возвышенности и прилегающих территорий. *Вестник зоологии*, 4, 319–326.

- Даценко, Л. М., & Воровка, В. П. (2006). *Екологічний стан природно-територіальних комплексів Запорізької області і суміжних територій в умовах сучасного природокористування: зб. наук. пр.*
- Даценко, Л. М., Молодиченко, В. В., Непша, О. В., Воровка, В. П., Сурядна, Н. М., Прохорова, Л. А., Гришко, С. В., Стецишин, М. М., Зав'ялова, Т. В., & Сапун, Т. О. (2014). *Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія*. Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, Мелітополь.
- Дедков, В. П., & Стародубцева, Е. Г. (2001). Виноградная улитка *Helix pomatia* L. в Калининград-ской области. *Тез. докл. научн. конф. студентов аспирантов КГУ «Экология. Информатика. Цивилизация»*, 19.
- Демченко, В. О. (2011). Іхтіофауна акваторій Азово-Сиваського національного природного парку. *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*, 1, 32–38.
- Демченко, В. О. (2017). Трансформація іхтіоценозу екотону в умовах нестабільних гідроекологічних показників (на прикладі Молочного лиману). *Водні біоресурси та аквакультура*, 1, 19–30.
- Демченко, В. О., & Демченко, Н. А. (2020). Різноманіття риб Утлюцького лиману. *Морський екологічний журнал*, 1, 39–45.
- Демченко, Н. А. (2009). Динаміка іхтіофауни річок Північно-Західного Приазов'я у ХХ ст. *Вісник Львів. ун-ту. – Серія біологічна*, 50, 72–84.
- Дзенс-Литовский, А. И. (1938). Пересыпи и лиманы Азово-Черноморского побережья и степного Крыма. *Природа.*, 6, 38–40.
- Животовский, Л. А. (1979). Показатели сходства популяций по полиморфным признакам. *Журнал общей биологии*, 40, 587–602.
- Животовский, Л. А. (1991). *Популяционная биометрия*. Наука, Москва.
- Зав'ялова, Т. В., & Ходосовцев, О. Є. (2011). Лишайники ключових ботанічних територій Північно-Західного Приазов'я. *Мережа ключових ботанічних*

- територій у Приазовському регіоні: матеріали міжнародної наради, 55–56.*
- Заставний, Ф. Д. (1994). *Географія України*. Світ, Львів.
- Земоглядчук, К. В. (2012). Структура малакофауны екосистем, формуються вздовж откосов залізничного полотна. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. биол.*, 2(51), 122–125.
- Земоглядчук, К. В. (2016a). Влияние температуры и относительной влажности воздуха на долю активных особей *Arionta arbustorum* (Gastropoda, Helicidae). *Вестник БарГУ*, 40, 35–41.
- Земоглядчук, К. В. (2016b). Влияние формы и размера раковины на биотопическое распределение наземных моллюсков. *Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія*, 41, 20–25.
- Земоглядчук, К. В. (2019). Размерная структура популяции и жизненный цикл наземного моллюска *Xerolenta obvia* (Gastropoda, Hygromiidae) в г. Барановичи. *Зоологические чтения*, 114–115.
- Зузук, Ф. В. (1997). *Атлас Запорізької області*. Укргеодезкартографія, Київ.
- Ильин, Ю. П., Фомин, В. В., Дьяков, Н. Н., & Горбач, С. Б. (2009). *Гидрометеорологические условия морей Украины. Т. 1: Азовское море*. Морское отделение Укр. НИГМИ, Севастополь.
- Кесслер, К. Ф. (1860). *Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 г.* Киев.
- Кияшко, П. В. (2007). Особенности высокогорной малакофауны Западного Кавказа. *Моллюски. Морфология, таксономия, биогеография и экология: сборник научных трудов по материалам Седьмого совещания по изучению моллюсков*, 124–127.
- Коломійчук, В. П., Онищенко, В. А., & Перегрим, М. М. (2012). *Важливі ботанічні території Приазов'я / За ред. Т.Л. Андрієнко*. Альтерпрес, Київ.
- Корнюшин А.В. (1980). К фауне наземных моллюсков черноморского заповедника. *Вестник зоологии*, 2, 75–78.

- Корнюшин А.В. (1986). Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) в дендропарке Аскания-Нова. *Вестник зоологии*, 1, 41.
- Король, Э. Н. (1988). Роль наземных моллюсков в циркуляции гельминтов на территории Крыма. *Проблемы формирования экологического мировоззрения*, 173–174.
- Король, Э. Н. (2002). Наземные моллюски–промежуточные хозяева трематод надсемейства Brachylaimoidea (Allison, 1943). *ВІСНИК Житомирського державного університету імені Івана Франка*, 10, 86–89.
- Король, Э. Н. (2012). Региональные особенности видового состава личинок гельминтов позвоночных у наземных моллюсков Украины. *Збірник праць зоологчного музею*, 43, 3–11.
- Кошелев, А. И., Кошелев, В. А., & Николенко, А. Н. (2010а). *Заповедное Приазовье / Под. общ. ред. А.И. Кошелева*. Люкс, Мелитополь.
- Кошелев, А. И., Кошелев, В. А., & Николенко, А. Н. (2010b). *Заповедник Приазовье*. Мелитополь.
- Крамаренко, С. С. (1993). Сезонная изменчивость размерно- возрастной структуры популяции *Vrephulopsis bidens* из окрестностей г. Симферополь. *Актуальные вопросы экологии Азово-Черноморского региона и Средиземноморья*, 195–199.
- Крамаренко, С. С. (1995). *Некоторые методы популяционной биологии наземных моллюсков*. Николаев.
- Крамаренко, С. С. (1998). Географическая изменчивость частоты встречаемости особей с палатальной складкой у моллюсков рода *Vrephulopsis* (GASTROPODA, BULIMINIDAE). *Vestnik Zoologii*, 32(3), 70–76.
- Крамаренко, С. С. (2002а). Конхологическая изменчивость наземных моллюсков *Helix albescens* Rssm., 1839 (Helicidae) Крыма. *Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях*, 140–143.
- Крамаренко, С. С. (2002b). О межвидовой гибридизации между наземными

- моллюсками рода *Brephulopsis* (Gastropoda; Pulmonata; Buliminidae). *ВІСНИК Житомирського державного університету імені Івана Франка*, 10, 47–49.
- Крамаренко, С. С. (2002с). Особенности скрещивания и репродукции наземных моллюсков *Xeropicta derbentina* (Pulmonata, Hygromiidae) на северной границе ареала. *Вестник зоологии*, 36(5), 55–60.
- Крамаренко, С. С. (2003). Географічна та хронологічна мінливість фенетичної структури популяцій наземного молюска *Seraea vindobonensis* (Pulmonata; Helicidae) півдня України. *III новорічні біологічні читання: Зб. наук. праць. – Миколаїв: МДУ*, 23–26.
- Крамаренко, С. С. (2006а). Особенности формирования полиморфизма наземных моллюсков *Seraea vindobonensis* (Gastropoda; Pulmonata; Helicidae) в условиях тиску хижаков. *Наук. праці Миколаїв. держ. гуман. ун-ту ім. П. Могилы. – Миколаїв*, 58, 23–26.
- Крамаренко, С. С. (2006б). Анализ внутрипопуляционной дифференциации на примере фенетической изменчивости наземного моллюска *Brephulopsis bidens* (Gastropoda: Pulmonata; Buliminidae). *Еколо-го-функціональш та фаунотичш аспекти дослщ-ження молюсов, їх роль в бюшдикацп стану навко-лишнього середовища. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка*, 165–169.
- Крамаренко, С. С. (2006с). Особенности внутрипопуляционной конхиометрической изменчивости наземного моллюска *Brephulopsis bidens* (Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae). *Вестник зоологии*, 5, 445–451.
- Крамаренко, С. С. (2009). Особенности внутри- и межпопуляционной структуры конхиометрической изменчивости наземного моллюска *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae). *Vestnik Zoologii*, 43(1), 2009.
- Крамаренко, С. С. (2014). Активная и пассивная миграция наземных моллюсков: обзор. *Ruthenica*, 24, 1–14.
- Крамаренко, С. С., & Крамаренко, А. С. (2009). Пространственно-временная

- изменчивость фенетической структуры метапопуляции наземного моллюска *Helix albescens* Rossmassler, 1839 (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae). ). *Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки.*, 66(11), 55–61.
- Крамаренко, С. С., & Леонов, С. В. (2011). Фенетическая структура крымских популяций наземного моллюска *Helix albescens* (Gastropoda, pulmonata, Helicidae). *Экология*, 153–166.
- Крамаренко, С. С., & Попов, В. Н. (1997). Новые данные о размножении наземных моллюсков *Seraea vindobonensis* (Ferussac, 1821)(Gatropoda; Pulmonata; Helicidae) в лабораторных условиях Авторы СС Крамаренко, ВН Попов. *Вестник зоологии*, 5–6, 85.
- Крамаренко, С. С., & Попов, В. Н. (1999). Особенности репродукции и роста наземного моллюска *Eobania vermiculata* (Muller, 1774)(Gastropoda; Pulmonata; Helicidae) в лабораторных условиях. *Экология*, 4, 299–302.
- Крамаренко, С. С., & Сверлова, Н. В. (2005). Конхологічні параметри виноградного слимака *Helix pomatia* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на півдні України як можливий наслідок кліматичної селекції. *Наук. зап. Держ. природозн. музею*, 157–164.
- Крамаренко, С. С., & Сверлова, Н. В. (2006). Міжпопуляційна мінливість конхологічних ознак наземного моллюска *Chondrula tridens* (Buliminidae) Північно-західного Причорномор'я. *Наукові записки Державного природознавчого музею*, 22, 105–118.
- Криницкий, И. (1832). План предпринимаемого описания Слизняков, в пределах Российского государства обитающих. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 4, 392–415.
- Кулик, П. Р. (1994). Внутрішні води Західного Приазов'я. *Проблеми екології и природопользования: сб. науч. трудов преподавателей и сотрудников естественно-географического факультета МГПИ*, 118–134.
- Лакин, Г. Ф. (1990). *Биометрия*. Высшая школа, Москва.

- Леонов, С. В. (2001). Распространение обыкновенной улитки по Крыму и определение биомассы отдельных поселений. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия*, 14(53), 75–78.
- Линдгольм, В. А. (1936). Новый вид рода *Helicella* (Helicidae, Gastropoda) из Крыма и некоторые наблюдения над экологией моллюсков. *Труды Зоологического института АН СССР*, 3, 439–442.
- Лихарев, И. М. (1962). *Фауна СССР. Моллюски. Т. 3. Вып. 4: Клаузилииды (Clausiliidae)*. Изд-во АН СССР, Москва-Ленинград.
- Лихарев, И. М., & Раммельмейер, Е. С. (1952). *Наземные моллюски фауны СССР*. Изд-во АН СССР, Москва-Ленинград.
- Лихарев И.М., В. А. Й. (1980). *Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda Terrestria Nuda)*. Наука, Ленинград.
- Маринич, О. М., & Шищенко, П. Г. (2006). *Фізична географія України: Підручник - 3 - те вид.*
- Марушевський, Г. Б., & Жарук, І. С. (2006). *Водно-болотні угіддя України. Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, Київ.*
- Національний атлас України.* (2007). ДНВП «Картографія», Київ.
- Попов, В. Н., & Крамаренко, С. С. (1997). Микробиотическая приуроченность разных фенотипов в локальной популяции моллюсков *Helix albescens* из юго-восточной части г. Симферополя. *Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана*, 9, 106–109.
- Пузанов, И. И. (1925). Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма, ч. 1. Моллюски горного Крыма. *Бюллетень Московского общества испытателей природы, отделение биологии*, 33, 48–104.
- Пузанов, И. И. (1926). Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма, ч. II. Моллюски степного Крыма. *Бюллетень Московского общества испытателей природы, отделение биологии*, 35, 84–101.

- Пузанов, И. И. (1927а). Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма, ч. III. Состав, распределение и генезис Крымской малакофауны. *Бюллетень Московского общества испытателей природы, отделение биологии*, 36(221–282).
- Пузанов, И. И. (1927б). Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма. Ч. 3. Состав, распределение и генезис Крымской малакофауны. *Бюлл. МОИП. Отд. биол.*, 37, 221–282.
- Рибка, К. М. (2011). Конхіометричні параметри популяції наземних молюсків *Helix Pomatia*, *Serpa hortensis* в урбоекосистемі міста Червонограда. *Університет ім. Франка м. Львів; Біологічні Студії / Studia Biologic*, 5, 119–124.
- Рибка, К. М. (2012а). Конхіометрична та фенетична характеристика наземних молюсків *Bradybaena fruticum* м. Червонограді та його околицях. *Вісник Львівського університету*, 58, 221–229.
- Рибка, К. М. (2012б). Конхіометрична характеристика черепашок *Helix Pomatia* з різних типів біотопів Малого Полісся та прилеглих територій. *Природничий альманах. Серія: Біологічні науки*, 17, 174–182.
- Рослый, И. М., Кошик, Ю. А., & Паленко, Э. Т. (1990). *Геоморфология Украинской ССР*. Вища школа, Киев.
- Румянцева, Е. Г. (2003). Возрастная структура популяции виноградной улитки *Helix pomatia* (Mollusca, Gastropoda) и влияние на нее эксплуатации. *Biosystems Diversity*, 120–124.
- Сверлова, Н. В. (2001). Полиморфизм интродуцированного вида *Serpa hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) во Львове. 2. Изменчивость фенетической структуры в пределах города. *Зоологический журнал*, 80(6), 643–649.
- Сверлова, Н. В. (2004). Изменчивость конхологических параметров в городских колониях *Serpa hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae). *Еколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у*



*біоіндикації стану навколишнього середовища.*—Житомир: Волинь, 168–171.

- Сверлова, Н. В. (2005а). Проблемы оценки адаптивности фенетической структуры интродуцированных популяций моллюсков на примере рода *Seraea*. *Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах. Матер. III Міжнар. наук. конф.*—Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 215–217.
- Сверлова, Н. В. (2005b). Проблемы экологической интерпретации результатов конхиометрических исследований городских популяций наземных моллюсков на примере *Helix pomatia*. *Фальцфейнівські читання: Зб. наук. праць. Херсон: Terra, 2*, 120–125.
- Сверлова, Н. В. (2005c). Проблемы экологической интерпретации результатов конхиометрических исследований городских популяций наземных моллюсков на примере *Helix pomatia*. *Фальцфейнівські читання: Зб. наук. праць.*, 120–125.
- Сверлова, Н. В. (2006). Анализ видового різноманіття наземних моллюсков в степной зоне Украины (без Крыма). *Еколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища.*, 2, 252–256.
- Сверлова, Н. В. (2007а). Вплив урбанізації на конхологічні параметри *Seraea vindobonensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на заході України. *Наукові записки Державного природознавчого музею НАН України*, 23, 85–94.
- Сверлова, Н. В. (2007b). Особенности фенетической структуры интродуцированных популяций *Seraea nemoralis*. *Збірник наукових праць «Фальцфейнівські читання»*, 287–292.
- Сверлова, Н. В. Г., Бусел, В. А., & Гураль, Р. И. (2018). *Видовой состав наземных моллюсков Запорожской области и влияние на него антропохории.* 28(3), 101–112.
- Сверлова, Н. В., & Гураль, Р. И. (2007). Сезонная динамика размерно-возрастной

- структуры интродуцированной популяции наземного моллюска. *Vrephulopsis cylindrica* во Львове. *Фальцфейнівські читання: Збірник науковиз праць.*, 293–295.
- Сверлова, Н. В., & Гураль, Р. І. (2005). *Визначник наземних молюсків заходу України*. Львів.
- Сверлова, Н. В., & Кирпан, С. П. (2004а). Роль великих міст у розселенні деяких видів наземних молюсків (Gastropoda, Pulmonata). *Збірник наукових праць "Наукові основи збереження біотичної різноманітності"*.–Львів: Ліга-Прес, 247–252.
- Сверлова, Н. В., & Кирпан, С. П. (2004б). Фенетична структура популяцій *Seraea vindobonensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на заході України. *Наукові записки Державного природознавчого музею НАН України*, 19, 107–114.
- Сверлова, Н. В., Мартинов, В. В., & Мартинов, А. В. (2006). До вивчення наземної малакофауни (Gastropoda, Pulmonata) південно-східної частини України. *Наукові записки Державного природознавчого музею.*, 22, 35–46.
- Сверлова, Н. В., Хлус, Л. Н., Крамаренко, С. С., Сон, М. О., & Леонов, С. В. (2006). *Фауна, екологія и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде*. Львов.
- Сверлова Н.В., Крамаренко С.С., Ш. А. Н. (2000). *Наземная малакофауна северозападного Причерноморья. основные результаты и перспективы исследований*. 29–34.
- Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., К. С. С. и др. (2006). *Фауна, Экология И Внутривидовая Изменчивость Наземных Моллюсков В Урбанизированной Среде*.
- Снегин, Э. А., & Адамова, В. В. (2016). Анализ демографических и морфологических показателей популяций адвентивного моллюска *Stenomphalia ravergiensis* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) в условиях юга Среднерусской возвышенности. *Вестник Томского государственного университета. Сер. Биология*, 3 (35), 149–160.

- Снегин, Э. А., Адамова, В. В., & Сычев, А. А. (2017). Морфо-генетическая изменчивость нативных и адвентивных популяций моллюска *Verhulopsis cylindrica* (Gastropoda, Pulmonata, Enidae). *Ruthenica*, 27, 119–132.
- Снегин, Э. А., & Артемчук, О. Ю. (2014). Морфогенетический анализ популяций *Helix pomatia* L. (Pulmonata, Helicidae) Юго-Восточной и Восточной части современного ареала. *Экологическая генетика*, 25–37.
- Снегин, Э. А., & Снегина, Е. А. (2019). Географическая и хронологическая изменчивость конхиологических признаков моллюска *Fruticicola fruticum* (O.F.Müller, 1774) (Gastropoda; Pulmonata; Bradybaenidae) на территории Восточной Европы. *Ruthenica*, 29, 191–204.
- Сон, М. О. (2003). Моллюски-вселенцы в экосистемах юго-запада Украины. *Актуальные вопросы естествознания. Тезисы конференции*, 83.
- Сон, М. О. (2005а). Коллекция моллюсков ИИ Пузанова. *Известия музейного фонда им. ИИ Браунера*.—2, 1, 17–20.
- Сон, М. О. (2005б). Малакофауна урбанизированных местообитаний г. Одессы. *Biosystems Diversity*, 13, 175–178.
- Стогний, Н. П. (1963). *Запорожская область. Природа и хозяйство*. Книж.-газет. изд-во, Запорожье.
- Стриганова, Б. Р. (1980). *Питание почвенных сапрофагов*. Наука, Москва.
- Сурядна, Н. М. (2013). Видовий склад та охорона земноводних Запорізької області. *Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції «Іноваційні агротехнології за умов зміни клімату» 7-9 червня 2013 року*, 169–171.
- Сычев, А. А., & Снегин, Э. А. (2013). Внутрипопуляционная структура *Helicopsis striata* (Gastropoda, Pulmonata, Hygromiidae) в условиях лесостепного ландшафта юга Среднерусской возвышенности. *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*, 9, 126–132.
- Терзиев, Ф. С. (1991). *Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Азовское*

*море*. Гидрометеиздат, СПб.

- Тищенко, О. В. (2006). *Рослинність приморських кіс північного узбережжя Азовського моря*. Фітосоціоцентр, Київ.
- Тюкова, В. В., Макарович, С. М., & Даценко, Л. М. (1997). Передумови розвитку ерозії ґрунтів та боротьба з нею. *Суспільно-географічний комплекс півдня України: теорія, практика, методика*. – Вип. 1., 149–151.
- Хлус, Л. М. (2003). Мінливість конхологічних параметрів *Helix lutescens* передгір'я Карпат залежно від ступеня урбанізації териорії. *Наукові записки Державного природознавчого музею*, 18, 147–150.
- Хлус, Л. М. (2009). Часові аспекти конхологічної мінливості популяцій *Helix pomatia* L. з Хотинської височини. *Біологічні системи*, 1, 40–44.
- Хлус, Л. М. (2013). Структура популяцій молюсків роду *Xeropicta* Mtrov. В урболандшафті півдня України: факторний аналіз. *Біологічні системи*, 5, 196–201.
- Хлус, Л. М., Козачок, З. Г., Ракочий, В. К., & Сенік, Б. Р. (2011). Морфометрична структура популяцій *Seraea vindobonensis* Fer. з урбанізованих місцеіснувань Прут-Дністровського межиріччя України. *Журнал Региональные геосистемы*, 1–4.
- Хлус, Л. М., & Хлус, К. М. (2002а). Изучение изменчивости наземного моллюска *Helix lutescens* с применением факторного анализа. *Поволжский экологический журнал*, 1, 53–60.
- Хлус, Л. М., & Хлус, К. М. (2002б). Конхологічна мінливість молюска *Eobania vermiculata* müll. в онтогенезі. *Вісник Житомирського педагогічного університету*, 10, 58–61.
- Хлус, Л. Н. (2009). Конхологическая изменчивость *Xeropicta krynickii* Kryn. (Geophila: Hygromiidae). (Анализ обобщенных дисперсий). *Научные Ведомости*, 39–43.
- Хлус, Л. Н. (2010). Некоторые аспекты математико-статистического анализа

- морфометрической структуры популяций *Xeropicta krynickii* Kryn. (Geophila: Hygromiidae). *Поволжский экологический журнал*, 1, 94–102.
- Хлус, Л. Н. (2013). Структура популяцій молюсків роду *Xeropicta* mtros. в урболандшафті півдня України: факторний аналіз. *Біологічні системи*, 196–201.
- Хохуткин, И. М. (1997). *Структура изменчивости видов на примере наземных моллюсков*. УрО РАН, Екатеринбург.
- Червона книга України. Тваринний світ / ред. І.А. Акімов. (2009).* Глобалконсалтинг, Київ.
- Черничко, И. И., & Чичкин, В. Н. (1999). *Косвенный метод вычисления объема яиц у колониально гнездящихся ржанкообразных птиц*. Институт зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України.  
<http://dspace.nbuiv.gov.ua/xmlui/handle/123456789/81911>
- Шилейко, А. А. (1984). *Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonata, Geophila)*. Наука, Ленинград.
- Шилейко А.А. (1978). *Наземные моллюски надсе-мейства Helicoidea. Фауна СССР. Моллюски. Т.3, вып. 6. Нов. сер. No 117*. Наука, Ленинград.
- Albrecht, G. H., Gelvin, B. R., & Hartman, S. E. (1993). Ratios as a size adjustment in morphometrics. *American Journal of Physical Anthropology*, 91(4), 441–468.  
<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330910404>
- Anderson, T. K., Weaver, K. F., & Guralnick, R. P. (2007). Variation in adult shell morphology and life-history traits in the land snail *Oreohelix cooperi* in relation to biotic and abiotic factors. *Journal of Molluscan Studies*, 73(2), 129–137.  
<https://doi.org/10.1093/mollus/eym006>
- Ansart, A., Vernon, P., & Daguzan, J. (2001). Freezing tolerance versus freezing susceptibility in the land snail *Helix aspersa* (Gastropoda: Helicidae). *Cryoletters*, 22, 183–190.
- Ansart, A., Vernon, P., & Daguzan, J. (2002). Elements of cold hardiness in a littoral

- population of the land snail *Helix aspersa* (Gastropoda: Pulmonata). *J Comp Physiol*, 619–625.
- Asami, T. (1993). Interspecific Differences in Desiccation Tolerance of Juvenile Land Snails. *Functional Ecology*, 7(5), 571–577. <https://doi.org/10.2307/2390133>
- Aydin, M., Karadurmuş, U., & Tunca, E. (2014). Morphometric aspects and growth modeling of exotic bivalve blood cockle *Scapharca inaequivalvis* from the Black Sea, Turkey. *Biologia*, 69(12), 1707–1715. <https://doi.org/10.2478/s11756-014-0476-3>
- Bailey, S. E. R. (1981). Circannual and circadian rhythms in the snail *Helix aspersa* Müller and the photoperiodic control of annual activity and reproduction. *J Comp Physiol*, 142, 89–94.
- Balashov, I. (2013). *Elia novorossica* (Stylommatophora, Clausiliidae) in Ukraine: description, habitats, conservation status, concomitant terrestrial molluscs. *Ruthenica*, 1, 69–77.
- Balashov, I. A., & Baidashnikov, A. A. (2012). The first findings of a slug *Boettgerilla pallens* (Stylommatophora, Boettgerillidae) in Crimea. *Ruthenica*, 22(2), 111–114.
- Balashov, I. A., Kramarenko, S. S., & Zhukov, A. V. (2013). Contribution to the knowledge of terrestrial molluscs in southeastern Ukraine. *Malacologica Bohemoslovaca*, 62–69.
- Balashov, I., & Markova, A. (2021). The first records of an invasive land snail *Cepaea nemoralis* (Stylommatophora: Helicidae) in Central and Southern Ukraine. *Ruthenica*, 21, 121–125.
- Balashov, I., Shvydka, Z., Vasyliuk, O., Marushcak, O., Shyriaeva, D., & Oskyrko, O. (2018). The first record of an invasive Caucasian land snail *Harmozica ravergiensis* in Central Ukraine (Stylommatophora, Hygromiidae). *Ruthenica*, 28, 43–45.
- Balashov, I., & Yatsiuk, Y. (2017). The first record of a forest land snail *Macrogastra plicatula* in Central Ukraine (Stylommatophora, Clausiliidae). *Ruthenica*, 27, 167–170.

- Barker, G. M. (2001). *The biology of terrestrial mollusks*. New York.
- Barker, G. M. (2004). *Natural Enemies of Terrestrial Mollusks*. Landcare Res, Hamilton.
- Barnhart, M. C. (1986). Respiratory gas tensions and gas exchange in active and dormant land snails *Otala lactea*. *Physiological Zoology*, *59*, 733–745.
- Barth, E. K. (1953). Calculation of egg volumes based on loss of weight during incubation. *Auk*, *70*, 151–159.
- Baur, A., & Baur, B. (1988). Individual movement patterns of the minute land snail *Punctum pygmaeum* (Draparnaud) (Pulmonata : Endodontidae). *The Veliger*, *30*, 372–376.
- Baur, A., Baur, B., & Fruberg, L. (1994). Herbivory on calcicolous lichens : different food preferences and growth rates in two co-existing land snails. *Oecologia.*, *3–4*, 313–319.
- Bishop, T., & Brand, M. D. (2000). Processes contributing to metabolic depression in hepatopancreas cells from the snail *Helix aspersa*. *Journal of Experimental Biology*, *203*, 3603–3612.
- Blondel, J., & Aronson, J. (1999). *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. B Oxford University Press.
- Brygadyrenko, V., & Reshetniak, D. (2016). Morphometric variability of *Clitellocephalus ophoni* (Eugregarinida, Gregarinidae) in the intestines of *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae). *Archives of Biological Sciences*, *68*(3), 587–601. <https://doi.org/10.2298/ABS150923049B>
- Brygadyrenko, V. V., & Korolev, O. V. (2015). Morphological polymorphism in an urban population of *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) (Coleoptera, Carabidae). *Graellsia*, *71*(1), e025. <https://doi.org/10.3989/graeellsia.2015.v71.126>
- Cain, A. J., & Sheppard, P. M. (1950). Selection in the polymorphic land snail *Cepaea nemoralis*. *Heredity*, *4*, 274–294.
- Cook, A. (2001). *Behavioural Ecology: On Doing the Right Thing, in the Right Place*

- at the Right Time. In: Barker, G.M. (ed). *The biology of terrestrial mollusks*, 447–488.
- Cowie, R. H. (1990). Climatic selection on body colour in the land snail *Theba pisana* (Pulmonata: Helicidae). *Heredity*, 65(1), 123–126. <https://doi.org/10.1038/hdy.1990.78>
- Dillon, M. E., Wang, G., & Huey, R. B. (2010). Global metabolic impacts of recent climate warming. *Nature*, 467(7316), 704–706. <https://doi.org/10.1038/nature09407>
- Fernandez-Bernal, A., De La Rosa, M. A., Moreno-Rueda, G., Ruiz-Ruiz, A., Collantes-Martín, E., & Arrébola, J. R. (2009). *Arid Environments and Wind erosion relative importance of humidity and temperature on microhabitat use by land snails in arid versus humid environments*.
- Frumming, E. (1954). *Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden*. Duncker & Humblot, Berlin.
- Fusco, G., & Minelli, A. (2010). Phenotypic plasticity in development and evolution: facts and concepts. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1540), 547–556. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0267>
- García-Berthou, E. (2001). On the misuse of residuals in ecology: testing regression residuals vs. the analysis of covariance. *Journal of Animal Ecology*, 70(4), 708–711. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2001.00524.x>
- Giokas, S., Pafilis, P., & Valakos, E. (2005). Ecological and physiological adaptations of the land snail *Albinaria caerulea* (Pulmonata: Clausiliidae). *Journal of Molluscan Studies*, 71(1), 15–23.
- Giokas, Sinos, Páll-Gergely, B., & Mettouris, O. (2014). Nonrandom variation of morphological traits across environmental gradients in a land snail. *Evolutionary Ecology*, 28(2), 323–340. <https://doi.org/10.1007/s10682-013-9676-5>
- Goodfriend, G. A. (1986). Variation in Land-snail Shell form and Size and its Causes: a Review. *Systematic Biology*, 35(2), 204–223.



<https://doi.org/10.1093/sysbio/35.2.204>

- Guppy, M., & Withers, P. (1999). Metabolic depression in animals: physiological perspectives and biochemical generalizations. *Biological Reviews*, 74, 1–40.
- Gural-Sverlova, N. V., & Gural, R. I. (2017). Expansion of the ranges of land mollusks of the genus *Xeropicta* (Gastropoda, Hygromiidae) in Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*, 8(3), 212–217.
- Heller, J., & Ittiel, H. (1990). Natural history and population dynamics of the land snail *Helix texta* in Israel (pulmonata: Helicidae). *Journal of Molluscan Studies*, 56(2), 189–204. <https://doi.org/10.1093/mollus/56.2.189>
- Hernadi, L., Hiripi, L., Gyori, J., Szabo, H., & Vehovszky, A. (2008). The terrestrial snail, *Helix pomatia*, adapts to environmental conditions by the modulation of central arousal. *Acta Biol Hung*, 59, 47–53.
- Holloway, G. J. (2002). Phenotypic Plasticity: Beyond Nature and Nurture. *Heredity*, 89(6), 410–410. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800153>
- Holmstrup, M., & Zachariassen, K. E. (1996). Physiology of cold hardiness in earthworms. *Comp Biochem Physiol*, 115, 91–101.
- Hoyt, D. F. (1979). Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. *Auk*, 96, 73–77.
- Kaleniczenko, J. (1851a). Description d'un nouveau genre de Limaces de la Russie meridionale. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 24(1), 215–228.
- Kaleniczenko, J. (1851b). Description des Limaces, qui se trouvent dans l'Ukraine. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 24(2), 109–126.
- Kantha, S. S. (1989). Carotenoids of edible molluscs; a review. *Journal of Food Biochemistry*, 13, 429–442.
- Kendall, S. B. (1949). Bionomics of *Limnaea truncatula* and the parthenitae of *Fasciola hepatica* under drought conditions. *J. Helminthoi*, 57–68.
- Knigge, T., Di Lellis, M. A., Monsinjon, T., & Köhler, H.-R. (2017). Relevance of body

- size and shell colouration for thermal absorption and heat loss in white garden snails, *Theba pisana* (Helicidae), from Northern France. *Journal of Thermal Biology*, 69, 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2017.06.001>
- Komlyk, V., & Brygadyrenko, V. (2020). Morphological variability of *Bembidion varium* (Coleoptera, Carabidae) in gradient of soil salinity. *Folia Oecologica*, 47(1), 23–33. <https://doi.org/10.2478/foecol-2020-0004>
- Korábek, O., Juříčková, L., Balashov, I., & Petrusek, A. (2018). The contribution of ancient and modern anthropogenic introductions to the colonization of Europe by the land snail *Helix lucorum* Linnaeus, 1758 (Helicidae). *Contributions to Zoology*, 87, 61–74.
- Kovtun, O. A., Vargovitsh, R. S., Son, M. O., & Balashov, I. A. (2017). Invasive Land Snail *Oxychilus Translucidus* (Stylommatophora, Zonitidae) in the Catacombs of Odesa (Ukraine). *Vestnik Zoologii*, 4(353–354).
- Kramarenko, S. S. (2009). Genetic structure and effective size population of the land snail *Cepaea vindobonensis*, intermediate host of trematoda in the Southern Ukraine. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*, 2–4, 346–350.
- Kramarenko, S. S. (2010). Peculiarities of allozyme variation of the land snail genus *Brephulopsis* (Enidae) in an introgression hybridisation area. *Ruthenica*, 1, 27–34.
- Kramarenko, S. S., & Dovgal, I. (2013). Temporary patterns of spatial variability in a hybrid zone of two land snail species from genus *Brephulopsis* (Gastropoda; Pulmonata; Enidae). *Natura Montenegrina*, 12, 1–10.
- Kramarenko, S. S., & Leonov, S. V. (2011). Phenetic population structure of the land snail *Helix albescens* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) in the Crimea. *Russian journal of ecology*, 2, 170–177.
- Kramarenko, S. S., & Snegin, E. A. (2015). Genetic structure of the continuous and ephemeral populations of the land snail *Brephulopsis Cylandrica* (Gastropoda; Pulmonata; Enidae). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 5(5), 469–

478. <https://doi.org/10.1134/S2079059715050068>
- Krynicky, I. (1833). Novae species aut minus cognitae e Chondri, Bulmi peristomae helicisque generibus praecipue Russiae meridionalis. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 6, 391–436.
- Krynicky, I. (1836). Helices propire dictae hucusque in limitibus Imperii Rossici observatae. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 9, 147–214.
- Kunakh, O., & Kovalenko, D. (2019). Fitting Competing Models of the Population Abundance Distribution: Land Snails from Nikopol Manganese Ore Basin Technosols. *Ekologia Bratislava*, 38(4), 367–381. <https://doi.org/10.2478/eko-2019-0027>
- Kunakh, O. N., Kramarenko, S. S., Zhukov, A. V., Kramarenko, A. S., & Yorkina, N. V. (2018). Fitting competing models and evaluation of model parameters of the abundance distribution of the land snail *Vallonia pulchella* (Pulmonata, Valloniidae). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(2), 198–202. <https://doi.org/10.15421/021829>
- Kunakh, O. N., Kramarenko, S. S., Zhukov, A. V., Zadorozhnaya, G. A., & Kramarenko, A. S. (2018). Intra-population spatial structure of the land snail *Vallonia pulchella* (Müller, 1774) (Gastropoda; Pulmonata; Valloniidae). *Ruthenica*, 28(3), 91–99.
- Lamotte, M. (1951). Recherches sur la structure genetique des populations naturelles de *Cepaea nemoralis* (L.). *Bull. Biol. France*, 1–239.
- Lawton, J. H. (1999). Are There General Laws in Ecology? *Oikos*, 84(2), 177. <https://doi.org/10.2307/3546712>
- Lazaridou-Dimitriado, M., & Saunder, D. S. (1986). The influence of humidity, photoperiod, and temperature on the dormancy and activity of *Helix lucorum* L. (Gastropoda, Pulmonata). *J MollStud*, 52, 180–189.
- Lee, R. E., & Costanzo, J. P. (1998). Biological ice nucleation and ice distribution in

- cold-hardy ectothermic animals. *Annu RevPhysiol*, 60, 55–72.
- Leicht, K., Seppälä, K., & Seppälä, O. (2017). Potential for adaptation to climate change: family-level variation in fitness-related traits and their responses to heat waves in a snail population. *BMC Evolutionary Biology*, 17(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12862-017-0988-x>
- Lind, H. (1988). The behaviour of *Helix pomatia* in a natural habitat. *Videnskabelige meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening*, 67–92.
- Lindholm, W. A. (1908). Materialien zur Molluskenfauna von Südwestrussland, Polen und der Krim. *Записки Новороссийского общества естествоиспытателей*, 31, 199–232.
- Lindholm, W. A. (1910). Beschreibung einer neuen *Retinella*-Art aus der Krim. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 32, 221–224.
- Lindholm, W. A. (1926). Ein Beitrag zur Molluskenfauna der Krim. *Archiv für Molluskenkunde*, 58, 161–177.
- Livshits, G. M. (1983). Ecology of terrestrial snail (*Brephulopsis bidens*): age composition, population density and spatial distribution of individuals. *J. Zool.*, 433–446.
- Llazaridou-Dimitriadou, M., Karakousisi, Y., & Staikou, A. (1994). Geographical variation in shell morphology and isoenzymes of *Helix aspersa* Muller, 1774 (Gastropoda, Pulmonata), the edible landsnail, from Greece and Cyprus. *The Genetical Society of Great Britain*, 72, 23–35.
- Lydeard, C., Cowie, R. H., Ponder, W. F., Bogan, A. E., Bouchet, P., Clark, S. A., Cummings, K. S., Frest, T. J., Gargominy, O., Herbert, D. G., Hershler, R., Perez, K., Roth, B., Seddon, M., Strong, E. E., & Tompson, F. G. (2004). The global decline of non-marine mollusks. *BioScience*, 54, 321–330.
- Machin, J. (1964). The evaporation of water from *Helix aspersa*. I. The nature of the evaporating surface. *J Exp Biol*, 41, 759–769.

- Madec, L., Desbuquois, C., & Coutellec-Vreto, M.-A. (2000). Phenotypic plasticity in reproductive traits: importance in the life history of *Helix aspersa* (Mollusca: Helicidae) in a recently colonized habitat. *Biological Journal of the Linnean Society*, *69*(1), 25–39. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2000.tb01667.x>
- Mammola, S., Milano, F., Vignal, M., Andrieu, J., & Isaia, M. (2019). Associations between habitat quality, body size and reproductive fitness in the alpine endemic spider *Vesubia jugorum*. *Global Ecology and Biogeography*, *28*(9), 1325–1335. <https://doi.org/10.1111/geb.12935>
- McGill, B. J., Etienne, R. S., Gray, J. S., Alonso, D., Anderson, M. J., Benecha, H. K., Dornelas, M., Enquist, B. J., Green, J. L., He, F., Hurlbert, A. H., Magurran, A. E., Marquet, P. A., Maurer, B. A., Ostling, A., Soykan, C. U., Ugland, K. I., & White, E. P. (2007). Species abundance distributions: Moving beyond single prediction theories to integration within an ecological framework. *Ecology Letters*, *10*(10), 995–1015. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01094.x>
- McQuad, C. D., Branch, G. M., & Frost, P. G. H. (1979). Aestivation behaviour and thermal relations of the pulmonate *Theba pisana* in a semi-arid environment. *Journal of Thermal Biology*, *4*(1), 47–55. [https://doi.org/10.1016/0306-4565\(79\)90045-7](https://doi.org/10.1016/0306-4565(79)90045-7)
- Merilä, J., & Hendry, A. P. (2014). Climate change, adaptation, and phenotypic plasticity: the problem and the evidence. *Evolutionary Applications*, *7*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/eva.12137>
- Miller, L. P., & Denny, M. W. (2011). Importance of Behavior and Morphological Traits for Controlling Body Temperature in Littorinid Snails. *The Biological Bulletin*, *220*(3), 209–223. <https://doi.org/10.1086/BBLv220n3p209>
- Mizrahi, T., Heller, J., Goldenberg, S., & Arad, Z. (2010). Heat shock proteins and resistance to desiccation in congeneric land snails. *Cell Stress and Chaperones*, *15*(4), 351–363. <https://doi.org/10.1007/s12192-009-0150-9>
- Morley, N. J., & Lewis, J. W. (2008). The influence of climatic conditions on long-term

- changes in the helminth fauna of terrestrial molluscs and the implications for parasite transmission in southern England. *Journal of Helminthology*, 82, 325–335.
- Munn, A. J., & Treloar, M. (2017). Phenotypic plasticity in the common garden snail: big guts and heavier mucus glands compete in snails faced with the dual challenge of poor diet and coarse substrate. *Journal of Comparative Physiology B*, 187(4), 545–561. <https://doi.org/10.1007/s00360-016-1051-8>
- Naranjo-Garcia, E. (2003). Moluscos continentales de México: terrestres. *Revista de Biología Tropical*, 51, 483–493.
- Neubert, E. (2014). Revision of *Helix* Linnaeus, 1758 in its eastern Mediterranean distribution area, and reassignment of *Helix godetiana* Kobelt, 1878 to *Maltzanella* Hesse, 1917 (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae). *Contribution to Natural*, 1–200.
- Nicolai, A., & Ansart, A. (2017). Conservation at a slow pace: terrestrial gastropods facing fast-changing climate. *Conservation Physiology*, 5(1). <https://doi.org/10.1093/conphys/cox007>
- Nicolai, A., Filser, J., Lenz, R., Bertrand, C., & Charrier, M. (2010). Adjustment of metabolite composition in the haemolymph to seasonal variations in the land snail *Helix pomatia*. *Journal of Comparative Physiology B*. <https://doi.org/10.1007/s00360-010-0539-x>
- Nikolai, A., Vernon, P., Ansart, M., & Charrier, M. (2005). Supercooling ability in two populations of the land snail *Helix pomatia* (Gastropoda: Helicidae) and ice-nucleating activity of gut bacteria. *Cryobiology*, 50, 48–57.
- Nowakowska, A., Caputa, M., & Rogalska, J. (2010). Natural aestivation and antioxidant defence in *Helix pomatia*: effect of acclimation to various external conditions. *Journal of Molluscan Studies*, 76(4), 354–359. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyq024>
- O’Hanlon, A., Feeney, K., Dockery, P., & Gormally, M. J. (2017). Quantifying phenotype-environment matching in the protected Kerry spotted slug (Mollusca: Gastropoda) using digital photography: exposure to UV radiation determines

- cryptic colour morphs. *Frontiers in Zoology*, 14(1), 35.  
<https://doi.org/10.1186/s12983-017-0218-9>
- Peres-Neto, P. R., & Jackson, D. A. (2001). How well do multivariate data sets match? The advantages of a Procrustean superimposition approach over the Mantel test. *Oecologia*, 129(2), 169–178. <https://doi.org/10.1007/s004420100720>
- Pichancourt, J.-B., & van Klinken, R. D. (2012). Phenotypic Plasticity Influences the Size, Shape and Dynamics of the Geographic Distribution of an Invasive Plant. *PLoS ONE*, 7(2), e32323. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032323>
- Preston, F. W. (1948). The Commonness, And Rarity, of Species. *Ecology*, 29(3), 254–283. <https://doi.org/10.2307/1930989>
- Preston, F. W. (1974). The volume of an egg. *Auk*, 91, 132–138.
- Puzanov, I. (1928). Die malakogeografische Gliederung der Krim und der Ursprung ihrer molluskenfauna. *Zoologische Jahrbücher*, 54(2), 315–343.
- Regnier, C., Fontaine, B., & Bouchet, P. (2009). Not knowing, not recording, not listing: numerous unnoticed mollusk extinctions. *Conservation Biology*, 23(5), 1214–1221.
- Retowski, O. (1883a). Am Strande der Krim gefundene, angeschwemmte transcaucasische Binnenconchylien. *Malakozoologische Blätter*, 6, 53–61.
- Retowski, O. (1883b). Die Molluskenfauna der Krim. *Malakozoologische Blätter*, 6, 1–34.
- Retowski, O. (1887). Am Strande der Krim gefundene angeschwemmte Binnenconchylien. *Malakozoologische Blätter (Neue Folge)*, 9(1), 22–42.
- Riddle, W. A. (1983). Physiological ecology of land snails and slugs. *The Mollusca*, 6, 431.
- Rizatti, A., & Romero, S. M. B. (2001). Heart rate and body weightalterations in juvenile specimens of the tropical land snail *Megalobulimus sanctipauli* during dormancy. *Braz J Med Biol Res*, 34, 959–967.
- Rosen, O. (1911). *Helix vermiculata* Mull. in der Krim. *Nachrichtsblatt der Deutschen*

*Malakozooligischen Gesellschaft, 32.*

- Rosin, Z. M., Lesicki, A., Kwieciński, Z., Skórka, P., & Tryjanowski, P. (2017). Land snails benefit from human alterations in rural landscapes and habitats. *Ecosphere*, 8(7), e01874. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1874>
- Rossmässler, E. A. (1844). *Iconographie der Land-und Süßwasser-Mollusken, mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten*. Leipzig: Arnold, Dresden.
- Rossmässler, E. A. (1859). *Iconographie der Land-und Süßwassermollusken, mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten*. H. Costenoble, Leipzig.
- Salway, K. D., Tattersall, G. J., & Stuart, J. A. (2010). Rapid upregulation of heart antioxidant enzymes during arousal from estivation in the Giant African snail (*Achatina fulica*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 157(3), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2010.06.188>
- Schmidt-Nielsen, K., Taylor, C. R., & Shkolnik, A. (1971). Desert snails: problems of heat, water and food. *The Journal of experimental biology*, 55(2), 385–398.
- Snegin, E. A. (2011). Assessment of the state of population gene pools of terrestrial mollusks in conditions of influence of ore dressing combines from the example *Bradybaena fruticum* Müll (Gastropoda, Pulmonata). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 1(5), 379–389. <https://doi.org/10.1134/S2079059711050133>
- Snegin, E. A. (2012). The genetic structure of model species populations of terrestrial mollusks in conditions of urbanized landscape using the example of *Chondrula tridens* Müll (Gastropoda, Pulmonata). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 2(2), 160–170. <https://doi.org/10.1134/S2079059712020128>
- Snegin, E. A. (2014). Analysis of genetic variability in populations of a terrestrial snail *Chondrula tridens* Müll. (Gastropoda, Pulmonata), based on the RAPD and ISSR



- markers. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 4(5), 444–454. <https://doi.org/10.1134/S207905971405013X>
- Snegin, E. A. (2017). Estimating the state of population gene pools of the specially protected *Helicopsis striata* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) species based on DNA markers. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 7(2), 135–144. <https://doi.org/10.1134/S2079059717020113>
- Snegin, E. A., & Adamova, V. V. (2017). Genetic structure analysis of the alien mollusk *Stenomphalia ravergiensis* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) population in Belgorod (Russia). *Russian Journal of Biological Invasions*, 8(4), 360–369. <https://doi.org/10.1134/S2075111717040117>
- Snegin, E. A., Artemchuk, O. Y., & Sychev, A. A. (2018). Estimation of the Genetic Structure of *Helix pomatia* L. Populations (Mollusca, Pulmonata) by Capillary Electrophoresis of ISSR DNA Fragments. *Cytology and Genetics*, 52(2), 112–116. <https://doi.org/10.3103/S0095452718020093>
- Snegin, E. A., & Snegina, E. A. (2018). Genetic Structure of Populations of Specially Protected Mollusk *Cepaea vindobonensis* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) in the Northeastern Part of the Modern-Day Range. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 8(2), 159–171. <https://doi.org/10.1134/S2079059718020090>
- Snegin, E.A. (2015). Temporal Dynamics of the Genetic Structure and Effective Size of *Bradybaena fruticum* Müll. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) Populations in the South of the Central Russian Upland. *Russian journal of ecology*, 46, 260–266.
- Snegin, E.A., & Artemchuk, Y. O. (2017). Population Genetic Structure of *Helix pomatia* L. (Mollusca, Pulmonata) from the Southeastern and Eastern Parts of the Range. *Russian Journal of Genetics*, 53, 348–357.
- Snegin, Eduard A., & Snegina, E. A. (2017). Assessment of the state of population gene pools of the slightly mobile animal species on the example of the land snail *Bradybaena fruticum* Müll. (Gastropoda, Pulmonata) based on the DNA markers. *Ecological genetics*, 15(3), 4–19. <https://doi.org/10.17816/ecogen1534-19>

- Sokolov, S. G., & Zhukov, A. V. (2014). Variation trends in the parasite assemblages of the Chinese sleeper *Perccottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae) in its native habitat. *Biology Bulletin*, *41*(5), 468–477. <https://doi.org/10.1134/S1062359014050100>
- Staicou, A., Lazaridou-Dimitriadou, M., & Pana, E. (1990). The life cycle, population dynamics, growth and secondary production of the snail *Bradybaena* (B.) *fruticum* (Muller, 1774) (Gastropoda: Pulmonata) in Northern Greece. *Journal of Molluscan Studies*, *56*, 137–146.
- Storey, K. B. (2001). Turning down the fires of life: metabolic regulation of hibernation and estivation, Molecular mechanism of metabolic arrest. *Oxford BIOS Scientific*, 10–21.
- Storey, K. B. (2002). Life in the slow lane: molecular mechanisms of estivation. *Comparative Biochemistry and Physiology. Integrative Physiology*, *133*, 733–754.
- Sychev, A. A., & Snegin, E. A. (2018). Microspatial Structure of Population Gene Pool in the Land Snail *Helicopsis striata* (Pulmonata, Hygromiidae) in the Conditions of the Southern Mid-Russian Upland. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, *8*(2), 149–158. <https://doi.org/10.1134/S2079059718020107>
- Sychev, Anton A, & Snegin, E. A. (2016). Microspatial structure of population gene pool in the land snail *Helicopsis striata* (Pulmonata, Hygromiidae) in conditions of the Southern Mid-Russian Upland. *Ecological genetics*, *14*(2), 28. <https://doi.org/10.17816/ecogen14228-38>
- Tytar, V. (2021). Associations Between Habitat Quality and Body Size in the Carpathian-Podolian Land Snail *Vestia turgida* (Gastropoda, Clausiliidae): Species Distribution Model Selection and Assessment of Performance. *Zoo diversity*, *55*(1), 25–40. <https://doi.org/10.15407/zoo2021.01.025>
- Verberk, W. C. E. P., van der Velde, G., & Esselink, H. (2010). Explaining abundance-occupancy relationships in specialists and generalists: a case study on aquatic macroinvertebrates in standing waters. *Journal of Animal Ecology*, *79*(3), 589–601.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01660.x>

- Wang, F., Yang, H., Gabr, H. R., & Gao, F. (2008). Immune condition of *Apostichopus japonicus* during aestivation. *Aquaculture*, 285(1–4), 238–243. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.08.033>
- Wardhaugh, C. W., Edwards, W., & Stork, N. E. (2013). Body size variation among invertebrates inhabiting different canopy microhabitat: flower visitors are smaller. *Ecological Entomology*, 38(1), 101–111. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2012.01410.x>
- Wiktor, A., & Riedel, A. (2002). Gastropoda terrestria ślimaki lądowe. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Z. Głowaciński*, 27–33.
- Withers, P., Pedler, S., & Guppy, M. (1997). Physiological adjustments during aestivation by the Australian land snail *Rhagada tesorum* (Mollusca: Pulmonata: Camaenidae). *Australian Journal of Zoology*, 45(6), 599–611.
- Woloch, A. (2007). Dynamik der Fauna der Jagdsäugetiere in der Süduk-raine im 20. Jharhundert. *Beiträge zur Jagd & Wildforschung*, 32, 239–249.
- Yom-Tov, Y. (1971). «The biology of two desert snails Trochoidea (*Xerocrassa*) seetzeni and *Sphincterochila boissieri*». *srael Journal of Zoology*, 20, 231–248.
- Yorkina, N., Maslikova, K., Kunah, O., & Zhukov, O. (2018). Analysis of the spatial organization of *Vallonia pulchella* (Muller, 1774) ecological niche in Technosols (Nikopol manganese ore basin, Ukraine). *Ecologica Montenegrina*, 17, 29–45.
- Yorkina, N., Zhukov, O., & Chromysheva, O. (2019). Potential possibilities of soil mesofauna usage for biodiagnostics of soil contamination by heavy metals. *Ekologia Bratislava*, 38(1), 1–10. <https://doi.org/10.2478/eko-2019-0001>
- Yoshino, K., Katano, T., Hayami, Y., Hamada, T., & Kobayashi, G. (2013). Morphological variation of pallial organs at sites of differing turbidity: a case study of an arcid bivalve. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(4), 1009–1015. <https://doi.org/10.1017/S0025315412000185>
- Zhukov, Olexander, Kunah, O., Dubinina, Y., Zhukova, Y., & Ganzha, D. (2019). The

effect of soil on spatial variation of the herbaceous layer modulated by overstorey in an Eastern European poplar-willow forest. *Ekologia Bratislava*, 38(3), 253–272. <https://doi.org/10.2478/eko-2019-0020>

Zhukov, Oleksandr V., Kunah, O. M., Dubinina, Y. Y., Fedushko, M. P., Kotsun, V. I., Zhukova, Y. O., & Potapenko, O. V. (2019). Tree canopy affects soil macrofauna spatial patterns on broad- And meso-scale levels in an Eastern European poplar-willow forest in the floodplain of the River Dnipro. *Folia Oecologica*, 46(2), 101–114. <https://doi.org/10.2478/foecol-2019-0013>

Zimaroeva, A. A., Zhukov, O. V., & Ponomarenko, O. L. (2016). Determining spatial parameters of the ecological niche of *Parus major* (Passeriformes, Paridae) on the base of remote sensing data. *Vestnik Zoologii*, 50(3), 251–258. <https://doi.org/10.1515/vzoo-2016-0029>

Zymaroieva, A., Zhukov, O., Fedonyuk, T., & Pinkin, A. (2019). Application of geographically weighted principal components analysis based on soybean yield spatial variation for agro-ecological zoning of the territory. *Agronomy Research*, 17(6), 2460–2473. <https://doi.org/10.15159/AR.19.208>



32	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
34	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-
37	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
40	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
42	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-
43	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
46	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
47	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
48	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
49	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
50	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
51	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
52	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
54	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
55	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
56	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
57	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
60	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
61	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
62	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
63	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
65	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
68	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
72	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-









## Характеристика точок збору наземних молюсків в Північно-Західному Приазов'ї

№	Населений пункт	Координати	Дата	ТР*	ТГ	РЗ
1	м. Мелітополь	46.85243, 35.3541	12.11.2017	1	6	1
2	м. Мелітополь	46.88775, 35.33825	14.11.2017	2	6	2
3	с. Астраханка	46.95203, 35.65402	03.04.2018	2	2	1
4	с. Ясне	47.02496, 35.64796	03.04.2018	3	10	1
5	м. Мелітополь	46.82986, 35.35968	12.04.2018	4	6	2
6	м. Мелітополь	46.8782, 35.38172	26.04.2018	2	6	2
7	с. Тихонівка	46.94002, 35.55254	12.05.2018	2	2	3
8	м. Мелітополь	46.89247, 35.34181	04.06.2018	4	6	2
9	м. Мелітополь	46.87026, 35.35865	16.06.2018	4	6	2
10	с. Приморський Посад	46.59703, 35.74641	15.08.2018	2	8	1
11	м. Мелітополь	46.81746, 35.37703	25.09.2018	2	6	1
12	м. Мелітополь	46.81692, 35.38021	25.09.2018	2	6	2
13	м. Мелітополь	46.82443, 35.39039	25.09.2018	2	6	1
14	м. Мелітополь	46.85279, 35.35464	10.10.2018	2	6	1
15	м. Мелітополь	46.80722, 35.36615	20.10.2018	2	6	1
16	м. Мелітополь	46.86108, 35.33899	23.10.2018	2	6	1
17	с. Давидівка	46.51124, 35.19292	20.11.2018	2	6	1
18	с. Атманай	46.37671, 35.25161	20.11.2018	1	3	1
19	с. Атманай	46.37932, 35.2232	20.11.2018	1	3	1
20	м. Мелітополь	46.87279, 35.42606	19.03.2019	2	6	3
21	м. Мелітополь	46.86362, 35.3906	06.04.2019	4	6	3
22	м. Мелітополь	46.8721, 35.41886	09.04.2019	4	6	2
23	м. Мелітополь	46.86847, 35.40547	09.04.2019	4	6	2
24	с. Косих	46.45979, 35.31834	10.04.2019	4	4	2
25	с. Давидівка	46.50237, 35.16307	10.04.2019	2	6	1
26	с. Шелюги	46.54661, 35.25427	11.04.2019	5	4	1
27	с. Лиманське	46.4276, 35.34669	11.04.2019	1	11	1
28	м. Мелітополь	46.86153, 35.3294	27.04.2019	4	6	2
29	с. Долинське	46.79936, 35.20656	30.04.2019	4	7	3
30	с. Лазурне	46.77037, 35.00287	30.04.2019	4	5	1
31	с. Поляновка	46.74616, 35.06601	30.04.2019	2	7	3
32	с. Удачне	46.83048, 35.25526	30.04.2019	2	7	1
33	сmt. Мирний	46.94923, 35.44683	30.04.2019	4	4	2
34	с. Тамбовка	46.92412, 35.45741	01.05.2019	4	10	3
35	м. Мелітополь	46.84882, 35.38577	01.05.2019	3	6	3
36	с. Богатир	46.62306, 35.29799	02.05.2019	4	4	2
37	с. Богатир	46.62398, 35.27728	02.05.2019	5	4	2
38	с. Богатир	46.6247, 35.29469	02.05.2019	3	4	1
39	с. Богатир	46.62706, 35.28545	02.05.2019	4	4	3

40	с. Богатир	46.62306, 35.29799	02.05.2019	4	4	1
41	м. Мелітополь	46.82661, 35.35041	11.05.2019	2	6	1
42	м. Мелітополь	46.88791, 35.34481	11.05.2019	1	6	1
43	с. Травневе	47.00355, 35.46373	17.05.2019	2	10	3
44	с. Зарічне	46.99381, 35.4723	17.05.2019	4	10	2
45	м. Мелітополь	46.88825, 35.34059	19.05.2019	2	6	1
46	с. Троїцьке	47.035927, 35.446143	19.05.2019	4	5	1
47	с. Троїцьке	47.068881, 35.413160	19.05.2019	3	5	2
48	с. Садове	46.78565, 35.37206	10.06.2019	4	6	2
49	с. Садове	46.77927, 35.36567	10.06.2019	3	6	3
50	м. Мелітополь	46.79692, 35.36054	10.06.2019	2	6	1
51	м. Мелітополь	46.84562, 35.39848	11.06.2019	2	6	3
52	м. Мелітополь	46.85324, 35.36625	11.06.2019	2	6	2
53	м. Молочанськ	47.205818, 35.596139	18.09.2019	4	1	1
54	с. Травневе	47.025589, 35.476618	18.09.2019	4	10	2
55	с. Тимофіївка	46.72332, 35.29226	19.09.2019	4	11	2
56	м. Токмак	47.22734, 35.65763	19.09.2019	4	1	2
57	м. Токмак	47.23309, 35.69333	19.09.2019	2	1	1
58	с. Данило-Іванівка	46.76826, 35.27726	19.09.2019	4	7	2
59	с. Тимофіївка	46.73035, 35.3322	19.09.2019	4	11	1
60	м. Токмак	47.25333, 35.6945	19.09.2019	4	1	3
61	с. Прилуківка	47.05661, 35.48357	19.09.2019	4	10	2
62	с. Тимофіївка	46.7242, 35.30822	19.09.2019	4	11	2
63	с. Степанівка Перша	46.49712, 35.52331	20.09.2019	4	11	2
64	с. Олександрівка	46.53534, 35.4868	20.09.2019	2	11	2
65	с. Дунаївка	46.560262, 35.440126	20.09.2019	4	11	2
66	с. Юріївка	46.6223, 35.15536	08.11.2019	4	7	1
67	сmt. Якимівка	46.66401, 35.13912	08.11.2019	2	6	1
68	с. Костянтинівка	46.8321, 35.41749	08.04.2020	4	6	2
69	с. Костянтинівка	46.79828, 35.45127	08.04.2020	4	6	2
70	с. Новопилипівка	46.9527, 35.49404	29.04.2020	4	2	1
71	с. Стокопані	46.28544, 34.93163	29.04.2020	2	7	1
72	с. Стокопані	46.2818, 34.91896	29.04.2020	5	7	1
73	с. Азовське	46.2386, 34.89254	29.04.2020	2	7	1
74	с. Озеряни	46.35904, 35.04015	29.04.2020	3	9	2
75	с. Стокопані	46.28899, 34.97079	29.04.2020	4	9	2
76	с. Семихатки	46.54731, 35.03025	29.04.2020	4	7	2
77	с. Новий Азов	46.29521, 35.0368	29.04.2020	4	9	2
78	с. Новогригорівка	46.39925, 35.01368	29.04.2020	4	9	2
79	с. Новогригорівка	46.41457, 34.95921	29.04.2020	2	9	1
80	с. Вознесенка	46.89389, 35.48919	11.05.2020	4	7	2
81	с. Берегове	47.01324, 35.5088	11.05.2020	4	2	2
82	с. Орлове	47.06483, 35.51726	11.05.2020	4	10	2

83	с. Мостове	47.10654, 35.76993	12.05.2020	4	10	2
84	с. Балашовка	47.1603, 35.88309	12.05.2020	3	10	1
85	с. Стульнєве	47.23194, 36.03923	12.05.2020	1	3	1
86	сmt. Чернігівка	47.2037, 36.16683	12.05.2020	3	3	2
87	сmt. Чернігівка	47.20896, 36.11473	12.05.2020	4	3	2
88	с. Владовка	47.16807, 35.9993	12.05.2020	4	1	2
89	с. Владовка	47.16944, 36.01931	12.05.2020	4	1	3
90	с. Світле	47.14322, 35.8255	12.05.2020	4	10	1
91	с. Стульнєве	47.21446, 36.06244	12.05.2020	4	3	2
92	с. Богатир	46.62306, 35.29799	12.05.2020	5	4	1
93	с. Богатир	46.62483, 35.29554	12.05.2020	4	4	1
94	с. Дмитрівка	46.8437, 36.57648	22.09.2020	4	10	3
95	с. Трояни	46.88112, 36.61311	22.09.2020	1	10	1
96	с. Андрівка	46.89646, 36.61414	22.09.2020	2	10	3
97	с. Андрівка	46.9084, 36.62078	22.09.2020	2	10	1
98	с. Борисівка	46.785, 36.41994	22.09.2020	2	10	2
99	с. Партизани	46.82423, 36.46115	22.09.2020	2	10	2
100	с. Андрівка	46.89819, 36.62476	22.09.2020	5	10	3
101	с. Тігове	47.20833, 36.57716	23.09.2020	4	3	2
102	с. Полоузівка	46.93915, 36.63226	23.09.2020	4	5	2
103	с. Смирнове	47.22331, 36.54187	23.09.2020	4	1	3
104	с. Новотроїцьке	46.97566, 36.66593	23.09.2020	4	3	2
105	с. Софіївка	46.98231, 36.65388	23.09.2020	3	3	3
106	с. Більманка	47.23969, 36.65624	23.09.2020	4	3	2
107	с. Тігове	47.22336, 36.66133	23.09.2020	4	3	2
108	с. Іванівка	47.00537, 36.62524	23.09.2020	4	3	2
109	с. Успенівка	47.03753, 36.60755	23.09.2020	4	3	2
110	с. Успенівка	47.05444, 36.60172	23.09.2020	2	3	3
111	с. Андріївка	47.09692, 36.58058	23.09.2020	3	3	3
112	с. Андріївка	47.08758, 36.58136	23.09.2020	4	3	2
113	с. Салтичія	47.11426, 36.44244	24.09.2020	4	1	3
114	с. Дубове	47.30485, 36.64012	24.09.2020	3	1	3
115	с. Салтичія	47.12247, 36.40753	24.09.2020	2	1	3
116	с. Дубове	47.30726, 36.64164	24.09.2020	4	1	2
117	с. Обіточне	47.11851, 36.46911	24.09.2020	2	3	3
118	с. Верхній Токмак	47.21242, 36.37964	24.09.2020	4	3	2
119	с. Верхній Токмак	47.21099, 36.39238	24.09.2020	2	3	2
120	с. Луначарське	46.8046, 36.67561	10.10.2020	2	5	2
121	с. Шелкове	46.83354, 36.6902	10.10.2020	2	5	2
122	с. Осипенко	46.96418, 36.84248	10.10.2020	4	1	2
123	с. Осипенко	46.92327, 36.78158	10.10.2020	2	10	2
124	с. Осипенко	46.93545, 36.84283	10.10.2020	4	10	2
125	с. Радівонівка	46.97052, 36.80466	10.10.2020	5	1	2

126	с. Радівонівка	46.95896, 36.80712	10.10.2020	4	1	2
127	с. Радівонівка	46.98878, 36.86354	10.10.2020	2	3	2
128	с. Берестове	47.1929, 36.7849	11.10.2020	4	3	3
129	с. Калайтанівка	47.06206, 36.98795	11.10.2020	2	1	1
130	с. Стародубівка	47.10778, 37.02473	11.10.2020	5	1	2
131	с. Троїцьке	47.04748, 36.87674	11.10.2020	4	3	2
132	с. Троїцьке	47.055, 36.89431	11.10.2020	3	3	1
133	с. Троїцьке	47.06023, 36.86387	11.10.2020	5	3	3
134	с. Миколаївка	47.02394, 36.87802	11.10.2020	2	3	2
135	с. Калайтанівка	47.063, 36.94526	11.10.2020	2	3	3
136	с. Суженка	47.14517, 37.08987	11.10.2020	4	1	2
137	с. Темрюк	47.26198, 36.9789	12.10.2020	4	1	2
138	с. Темрюк	47.29263, 36.96734	12.10.2020	4	1	2
139	с. Ланцеве	47.23263, 36.76631	12.10.2020	4	3	2
140	с. Федорівка	47.20903, 37.10523	12.10.2020	5	1	2
141	с. Білоцерківка	47.22802, 36.80943	12.10.2020	4	3	2
142	с. Зелений ЯР	47.19835, 37.05876	12.10.2020	4	1	2
143	с. Федорівка	47.20603, 37.09604	12.10.2020	5	1	2
144	с. Троїцьке	47.06611, 35.43371	12.10.2020	4	2	3
145	с. Троїцьке	47.06876, 35.41386	12.10.2020	4	2	3
146	с. Троїцьке	47.03602, 35.44611	12.10.2020	3	2	1
147	с. Терпіння	46.97137, 35.42914	12.10.2020	4	4	2
148	с. Тихонівка	46.90811, 35.52086	12.10.2020	4	2	1
149	с. Тихонівка	46.90487, 35.49851	12.10.2020	4	6	1
150	с. Мордвинівка	46.71577, 35.3562	12.10.2020	4	6	1
151	с. Садове	46.77336, 35.34541	12.10.2020	4	6	1
152	с. Соснівка	46.92967, 35.47192	12.10.2020	4	10	2
153	с. Нове	46.79003, 35.2954	12.10.2020	4	7	2
154	с. Троїцьке	47.065024, 35.438300	12.10.2020	2	2	1
155	с. Троїцьке	47.067585, 35.432492	12.10.2020	3	2	1
156	сmt Приазовське	46.73257, 35.64696	16.10.2020	4	7	2
157	с. Марьянівка	46.92331, 36.02954	16.10.2020	2	2	1
158	сmt. Нововасилівка	46.82671, 35.75834	16.10.2020	4	2	2
159	сmt. Нововасилівка	46.82544, 35.76394	16.10.2020	4	2	3
160	с. Гано-Опанлинка	46.88974, 35.90732	16.10.2020	2	2	2
161	с. Громівка	46.91841, 36.04968	16.10.2020	4	2	2
162	с. Гюнівка	47.05534, 36.35443	17.10.2020	4	2	3
163	с. Єлсїївка	47.00132, 36.40904	17.10.2020	2	2	1
164	ст. Єлизаветівка	46.9532, 36.39697	17.10.2020	4	2	1
165	с. Маківка	47.02853, 35.93112	17.10.2020	4	10	2
166	с. Маківка	46.98496, 35.9405	17.10.2020	4	2	2
167	с. Нельгівка	47.04864, 36.29689	17.10.2020	4	1	1
168	с. Єлсїївка	46.98127, 36.40248	17.10.2020	5	2	2

169	с. Тарасівка	47.04254, 36.19313	17.10.2020	3	1	2
170	с. Льїне	47.01647, 36.09821	17.10.2020	3	2	2
171	с. Єлизаветівка	46.9268, 36.35995	17.10.2020	4	2	2
172	с. Калинівка	47.02909, 36.00527	17.10.2020	4	2	2
173	с. новоолексіївка	46.78978, 36.1888	20.10.2020	4	10	2
174	с. Інзівка	46.73902, 36.08387	20.10.2020	4	10	2
175	с. Вячеславка	46.8739, 36.29605	20.10.2020	4	2	3
176	с. Вячеславка	46.85451, 36.27405	20.10.2020	3	2	2
177	с. Інзівка	46.76705, 36.14515	20.10.2020	4	10	2
178	с. Коларівка	46.89016, 36.31356	20.10.2020	5	2	3
179	с. Коларівка	46.91022, 36.33692	20.10.2020	4	2	2

Примітки:\* ТР – тип рослинності, ТГ– тип ґрунту, РЗ – рівень зволоження. Бальна оцінка для ТР – 1.Рослинність відсутня; 2. Травяниста рослинність; 3. Чагарники; 4. Листяні лісонасадження; 5. Хвойні лісонасадження. Для РЗ – 1 – слабкий рівень; 2 – середній рівень; 3 – високий рівень. Типи ґрунтів – 1– Чорноземи звичайні малогумусні на лесових породах, 2 – Чорноземи південні на лесових породах, 3 – Чорноземи, переважно щебенюваті на елювії щільних некарбонатних порід, 4 – Чорноземи та дернові глинисто-піщані та супіщані ґрунти на піщаному алювії, 5 – Чорноземи південні залишково-солонцюваті на лесових породах, 6 – Лучно-чорноземні солонцюваті на делювіальних і алювіальних відкладах, 7 – Темнокаштанові залишково-солонцюваті на лесових породах, 8 – Лучно-каштанові солонцюваті на лесових породах, 9 – Лучні та чорноземно-лучні солонцюваті на лесових породах і сучасному алювії, 10 – Солонці

## Типові види наземних молюсків Північно-Західного Приазов'я



1. *Xeropicta derbenrina*. 2. *Chondrula tridens*. 3. *Helix lucorum* 4. *Helix lucorum*. 5. *Monacha fruticola*

Характеристика точок збору *Helix albescens*

Номер точки	Місцезнаходження і характер біотопу	Рослинність	Режим вологості	Рівень антропогенного впливу	Координати
1	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Високий	46°49'57.4"N 35°20'02.7"E
2	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Середній	46°50'16.0"N 35°21'46.1"E
3	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Низький	46°52'19.1"N 35°25'10.7"E
4	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Середній	46°51'49.3"N 35°23'24.8"E
5	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Високий	46°52'41.2"N 35°22'54.1"E
6	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Високий	46°51'41.2"N 35°19'45.6"E
7	сmt Мирний	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Середній	46°57'14.0"N 35°26'49.6"E
8	с. Ігорівка	Деревні насадження листяних порід	Ксерофітні	Середній	46°57'14.0"N 35°26'49.6"E
9	с. Атманай	Травяниста	Ксерофітні	Високий	46°22'49.9"N 35°12'35.6"E
10	с. Атманай	Травяниста	Ксерофітні	Високий	46°22'39.8"N 35°14'17.6"E
11	м Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Високий	46°51'41.2"N 35°19'45.6"E
12	с. Богатир	Деревні насадження хвойних	Мезоксерофітні	Низький	46°37'27.3"N 35°17'10.1"E



Характеристика точок збору *Xeropicta derbentina*

Номер точки	Місцезнаходження і характер біотопу	Рослинність	Режим вологості	Рівень антропогенного впливу	Координати
1	м Мелітополь	Трав'яниста	Ксерофітні	Середній	46°49'28.3"N 35°23'28.4"E
2	м Мелітополь	Трав'яниста	Мезоксерофітні	Середній	46°49'05.9"N 35°22'37.9"E
3	с. Давидівка	Трав'яниста	Ксерофітні	Низький	46°30'50.0"N 35°11'00.1"E
4	с. Атманай	Трав'яниста	Мезоксерофітні	Високий	46°22'37.2"N 35°15'11.0"E

Характеристика точок збору *Chondrula tridens*

Номер точки	Місцезнаходження і характер біотопу	Рослинність	Режим вологості	Рівень антропогенного впливу	Координати
1	м. Токмак	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Середній	47°15'11.7"N 35°41'40.8"E
2	м. Токмак	Трав'яниста	Ксерофітні	Високий	47°14'03.3"N 35°41'37.3"E
3	с. Давидівка	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Низкий	46°30'03.3"N 35°11'33.5"E
4	с. Мирное	Деревні насадження листяних порід	Ксерофітні	Середній	46°43'21.1"N 35°17'51.6"E
5	с. Данило-Іванівка	Деревні насадження листяних порід	Ксерофітні	Середній	46°45'53.1"N 35°16'44.6"E
6	с. Богатыр	Деревні насадження хвойних порід	Мезоксерофітні	Низький	46°37'24.1"N 35°17'52.2"E
7	с. Тихонівка	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Низький	46°56'24.3"N 35°33'09.1"E
8	с. Полянівка.	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Середній	46°44'45.6"N 35°03'59.4"E
9	с. Ясне	Трав'яниста	Ксерофітні	Середній	47°01'15.8"N 35°39'08.4"E
10	с. Костянтинівка	Трав'яниста	Ксерофітні	Середній	46°49'37.9"N 35°26'01.9"E
11	сгт. Якимівка	Трав'яниста	Ксерофітні	Середній	46°40'01.0"N 35°08'27.0"E
12	с. Садове	Трав'яниста	Мезоксерофітні	Средний	46°46'45.2"N 35°21'57.1"E
13	м. Мелітополь	Трав'яниста	Ксерофітні	Високий	46°51'12.1"N 35°21'57.9"E
14	м. Мелітополь	Деревні насадження листяних порід	Мезоксерофітні	Низький	46°52'19.3"N 35°25'08.4"E

Морфометричні параметри раковин моллюсків роду *Helix*

Параметри	Min	M±m	Max	σ	Cv
Вибірка № 1, <i>Helix pomatia</i> , Львів (N = 50)					
ВД, мм	35,9	40,71±0,30	45,4	2,14	5,2
МД, мм	28,4	31,72±0,25	36,1	1,79	5,6
ВР, мм	35,7	40,83±0,33	45,2	2,35	5,8
ВУ, мм	18,4	24,03±0,25	28,6	1,79	7,5
ШУ, мм	15,3	18,22±0,19	21,1	1,32	7,2
V <sub>p</sub> , мл	23,07	34,08±0,74	46,03	5,26	15,4
V, мл	12,84	18,95±0,40	25,00	2,84	15,0
dV, %	42,7	80,62±2,44	119,1	17,22	21,4
ВР/ВД	0,91	1,00±0,01	1,09	0,04	3,9
Вибірка № 2, м. Мелітополь (n=50) <i>Helix albescens</i>					
ВД, мм	29,8	33,96±0,17	36,3	1,23	3,6
МД, мм	23,9	26,82±0,28	38,6	2,00	7,4
ВР, мм	27,0	30,75±0,19	33,9	1,37	4,4
ВУ, мм	17,0	19,03±0,14	21,1	0,97	5,1
ШУ, мм	13,7	15,65±0,10	17,4	0,73	4,7
V <sub>p</sub> , мл	12,04	17,79±0,26	22,08	1,82	10,2
V, мл	8,05	11,15±0,19	16,75	1,38	12,3
dV, %	18,7	60,55±2,15	88,9	15,19	25,1
ВР/ВД	0,84	0,91±0,005	0,99	0,03	3,7
Вибірка № 3, с. Атманай (n=50) <i>Helix albescens</i>					
ВД, мм	23,0	29,22±0,35	37,3	2,48	8,5
МД, мм	19,3	23,57±0,22	29,2	1,58	6,7
ВР, мм	21,1	26,53±0,27	32,5	1,88	7,1
ВУ, мм	14,4	17,17±0,15	20,5	1,09	6,3
ШУ, мм	11,2	13,86±0,14	17,5	1,00	7,2
V <sub>p</sub> , мл	6,00	11,57±0,36	22,61	2,58	22,3
V, мл	4,23	8,91±0,28	13,70	1,95	21,8
dV, %	8,5	30,97±2,03	71,0	14,37	46,4
ВР/ВД	0,81	0,91±0,01	1,18	0,06	6,6
Сукупні дані для 3-х виборок (N = 150)					
ВД, мм	23,0	34,63±0,42	45,4	5,14	14,8
МД, мм	19,3	27,37±0,31	38,6	3,81	13,9
ВР, мм	21,1	32,70±0,52	45,2	6,31	19,3
ВУ, мм	14,4	20,08±0,26	28,6	3,19	15,9
ШУ, мм	11,2	15,91±0,17	21,1	2,07	13,0
V <sub>p</sub> , мл	6,00	21,13±0,83	46,03	10,18	48,2
V, мл	4,23	13,02±0,39	25,00	4,79	36,8
dV, %	8,5	57,38±2,10	119,1	25,69	44,8
ВР/ВД	0,81	0,94±0,01	1,18	0,06	6,8

Примітки: ВД, МД, ВР, ВУ, ШУ – див. методики. V – вимірний об'єм; V<sub>p</sub> – об'єм, індекс, що розрахований за формулою; dV – відносна похибка розрахованого об'єму; ВР/ВД – відносна висота раковини. Min – мінімальне значення; Max – максимальне значення; σ – середньоквадратичне відхилення; Cv – коефіцієнт варіації

Кореляція похибки розрахованого об'єму (dV) з розмірами і формою раковин молюсків

Параметри	Види, вибірки				
	<i>H.pomatia</i> № 1 (N = 50)	<i>H.albescens</i> № 2 (N = 50)	<i>H.albescens</i> № 3 (N = 50)	<i>H.albescens</i> №№ 2 и 3 (N = 100)	Два види №№ 1-3 (N = 150)
V	-0,30	-0,55*	-0,34	0,15	0,56*
БД	0,33	0,28	-0,11	0,56*	0,75*
МД	0,16	-0,01	0,16	0,51*	0,71*
ВР	0,26	0,28	0,28	0,68*	0,76*
ВУ	0,19	0,08	-0,02	0,50*	0,70*
ШУ	0,25	0,10	-0,05	0,52*	0,71*
ВР/БД	-0,05	0,06	0,52*	0,20	0,53*
МД/БД	-0,27	-0,18	0,41*	-0,06	-0,21
ВУ/ВР	-0,03	-0,16	-0,32	-0,43*	-0,53*
ВУ/ШУ	-0,11	-0,02	0,07	0,58*	0,69*

Примітки: Зірочками відмічені достовірні значення коефіцієнта кореляції Пірсона (кореляційна поправка не менше ніж 3)

## ДОДАТОК 9

## Впровадження результатів дисертаційної роботи в науково-виробничий процес національного природного парку «Великий Луг»



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК  
«ВЕЛИКИЙ ЛУГ»

вул. Зелена, 3, м.Дніпропрудне, Василівський р-н, Запорізька обл., 71630, т/ф.(06175)7-65-21  
E-mail: grandmeadow@i.ua; grandmeadow@ukr.net. Код ЄДРПОУ 34120220

від 24.06.2020 № 190  
на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

## Довідка

про впровадження результатів наукових досліджень аспіранта кафедри екологічної безпеки на раціонального природокористування Мелітопольського державного педагогічного університету імені Б. Хмельницького Генсницького М.В. на тему : Наземні м'якуни північно-західного Приазов'я (фауна, біологія, господарське значення).

Результати науково-дослідної роботи та практичні рекомендації Генсницького М.В. були впроваджені при зборі та використанні еталонної колекції наземних моллюсків, зібраних працівниками наукового відділу Національного природного парку «Великий Луг» та розробки заходів по їх охороні.

В.о. директора



*Т.Д.Йосипенко* Т.Д.Йосипенко

Вик. Крайник Ю.М. (06175)7-65-21

Впровадження результатів дисертаційної роботи в науково-виробничий процес Мелітопольського міського краєзнавчого музею



УКРАЇНА  
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ МІСЬКИЙ  
КРАЄЗНАВЧИЙ МУЗЕЙ  
Запорізька область

72312, м. Мелітополь, вул. М. Грушевського, 18, тел. 44-45-14, 44-45-26,  
e-mail: melitopol.museum@gmail.com ЄДРПОУ 02223595

07.07.2021 №01-04/169  
на №

АКТ

щодо впровадження результатів науково-дослідної роботи аспіранта кафедри екології, загальної біології та раціонального природокористування Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького Генсичького М.В.

Результати науково-дослідної роботи за темою дисертаційної роботи «Наземні м'якуни північно західного Приазов'я (фауна, біологія, господарське значення)» аспіранта кафедри екологічної безпеки на раціонального природокористування було впроваджено у відділі природи Мелітопольського міського краєзнавчого музею.

Він особисто провів збір біологічного матеріалу (раковин) у різних біотопах Мелітопольщини, що дозволяє відслідковувати їх біологічні зв'язки, а також процес вселення нових видів. Передав в фонди музею Еталонну колекцію раковин 16 видів наземних молюсків Мелітопольщини, яка зібрана і створена ним. До теперішнього часу в експозиціях і фондах музею представники даної групи були відсутні.

Рекомендації та методичні підходи, запропоновані ним, мають значне практичне значення для подальшого використання Еталонної колекції для екологічної і просвітницької роботи серед відвідувачів музею і широких верств місцевого населення, а також при оформленні тематичних стендів та експозиції.

Директор музею



Лейла ІБРАГІМОВА

Впровадження результатів дисертаційної роботи в науково-виробничий процес Приазовського національного природного парку



**МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ**  
**ПРИАЗОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК**

вул. Івана Алексєєва, 1, м. Мелітополь, Запорізька область 72319,  
 р/р UA948201720343160001000063791, ЄДРПОУ 36969435, Держказначейська служба України, м. Київ  
 e-mail: priazovnp@ukr.net

№ 346/08-06 від 22.05.2020  
 на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

у виробництво результатів науково-дослідної роботи аспіранта кафедри екологічної безпеки та раціонального природокористування Мелітопольського державного педагогічного університету імені Б. Хмельницького Генсницького М. В. на тему: **НАЗЕМНІ М'ЯКУНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я (ФАУНА, БІОЛОГІЯ, ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ)**

Результати науково-дослідної роботи та практичні рекомендації Генсницького М. В. було впроваджено при зборі та використанні еталонної колекції наземних молосків, зібраних у північно-західному Приазов'ї за участі працівників науково-дослідного відділу Приазовського НПП (далі Парк) та розробки заходів по їх охороні у зоні рекреації Парку. Еталонна колекція передана в фонди Парку.

Зважаючи на вищевикладене, підтверджую, що матеріали кандидатської дисертації М. В. Генсницького на тему «НАЗЕМНІ М'ЯКУНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я (ФАУНА, БІОЛОГІЯ, ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ)» мають вагомe наукове та практичне значення і можуть бути доцільними для подальшого використання працівниками Парку.

Заступник директора –  
 головний природознавець



В. Г. Санько