ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЖУКІВ РОДУ CARABIDAE ОСТРОВА ХОРТИЦЯ
ECOLOGICAL FEATURES OF BEETLES OF THE CARABIDAE GENUS ON KHORTYTSIA ISLAND

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1014
спеціальності 101 Екологія
освітньо-професійної програми
«Екологія та охорона
навколишнього середовища» Корсаков А.В.
Керівник професор, професор, д.ю.н. Чумаченко І. М.
Рецензент професор, професор, д.б.н. Рильський О. Ф.

Запоріжжя – 2025

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишньо середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології, д.б.н., проф.

О.Ф. Рильський

«28» березня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Корсакову Андрію Володимировичу

1. Тема роботи Екологічні особливості жуків роду Carabidae острова Хортиця

Керівник роботи Чумаченко І.М., д.ю.н., професор

затверджена наказом ЗНУ від «28» березня 2025 року № 455-с

2. Строк подання студентом роботи «05» грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи аналіз фауни жужелиць острову Хортиця

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити:

- вивчити фауну жужелиць о. Хортиця
- провести дослідження біотопів існування жужелиць о. Хортиця
- проаналізувати види жужелиць за життєвими формами
- з’ясувати сезонну зустрічальність жужелиць на о. Хортиця

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень): 3 таблиці та 1 рисунок.

6. Консультанти розділів роботи

Розді.	Прізвище, ім’я, по батькові та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Воронова Н.В., к.б.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 30 березня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	січень-травень 2025 р.	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	лютий-травень 2025 р.	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	серпень 2025 р.	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту	вересень 2025 р.	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	жовтень 2025 р.	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	Виконано

Студент А. В. Корсаков

Керівник роботи І.М. Чумаченко

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер Н. М. Притула

РЕФЕРАТ

У цій роботі 55 сторінок, 1 рисунок, 3 таблиці. Було використано 60 інформаційних джерел, із них 40 іноземною мовою.

Об'єктом дослідження є жужелиці острова Хортиця.

Предметом дослідження є видовий склад, особливості розповсюдження та екологічні характеристики жужелиць на різних біотопах острова Хортиця.

У дослідженні були використані загальнонаукові, теоретичні (аналіз, дедукція, аналогія), емпіричні (моніторинг, аналіз документів і джерел) та описові методи. Збір ентомологічного матеріалу здійснювався за допомогою пасток Барбера.

Метою дипломної роботи є: вивчити фауну жужелиць острова Хортиця, провести дослідження біотопів існування жужелиць острова Хортиця, проаналізувати види жужелиць за життєвими формами, з'ясувати сезонну активність жужелиць на острові Хортиця.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше для острова Хортиця здійснено кількісну та якісну оцінку видового складу жужелиць із застосуванням пасток Барбера, а також проведено порівняльний аналіз біорізноманіття жужелиць на різних біотопах острова.

Практичне значення результатів наукового дослідження полягає в розширенні існуючих знань про формування угруповань безхребетних на антропогенно трансформованих та ревіталізованих територіях. Отримані дані можуть бути використані для оцінки ефективності природоохоронних заходів та розробки рекомендацій щодо оптимізації управління подібними об'єктами на острові Хортиця та в інших урбанізованих середовищах.

БІОРІЗНОМАНІТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ, ЖУЖЕЛИЦІ, БІОТОПІЧНИЙ РОЗПОДІЛ, ЖИТТЄВІ ФОРМИ, СЕЗОННА АКТИВНІСТЬ

ABSTRACT

The thesis consists of 55 pages, one figures, and 3 tables. A total of 60 information sources were used, of which 40 are in foreign languages.

The object of the study is the ground beetles of Khortytsia Island. The subject of the study is the species composition, distribution patterns, and ecological characteristics of ground beetles in various biotopes of Khortytsia Island.

The study employed general scientific and theoretical methods (analysis, deduction, analogy), empirical methods (monitoring, document and source analysis), and descriptive methods. Entomological material was collected using Barber traps.

The aim of the thesis is to study the ground beetle fauna of Khortytsia Island, investigate the biotopes of their occurrence, analyze the species of ground beetles by life forms, and determine their seasonal activity on the island.

The scientific novelty of the study lies in the fact that, for the first time, a quantitative and qualitative assessment of the species composition of ground beetles on Khortytsia Island was conducted using Barber traps, along with a comparative analysis of the biodiversity of ground beetles across different biotopes of the island.

The practical significance of the research results lies in expanding existing knowledge about the formation of invertebrate communities in anthropogenically transformed and revitalized areas. The obtained data can be used to assess the effectiveness of conservation measures and to develop recommendations for optimizing the management of such sites on Khortytsia Island and in other urbanized environments.

BIODIVERSITY OF INVERTEBRATES, GROUND BEETLES, BIOTOPIC DISTRIBUTION, LIFE FORMS, SEASONAL ACTIVITY

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9
1.1 Біологія жужелиць 9
1.2 Фауна і населення жужелиць степових та лісостепових екосистем 13
1.3 Фауна та населення жужелиць урбанізованої зони 15
1.4 Жужелиці як біоіндикатори 16
1.5 Характеристика району дослідження 19
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 24
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 26
3.1 Видового складу ряду Carabidae на о. Хортиця 26
3.2 Біотопи мешкання Carabidae на острові Хортиця 29
3.3 Життєві формами жужелиць о. Хортиця 32
3.4 Сезонна активність жужелиць о. Хортиця 37
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 42
ВИСНОВКИ 46
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 48
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 49

ВСТУП

Збереження біорізноманіття природних екосистем і його відновлення в антропогенно порушених екосистемах є актуальною екологічною проблемою. Особливо гостро вона стоїть у таких промислових регіонах України, як Запоріжжя, де стан довкілля значно порушений. Заповідання природних територій та цілеспрямований вплив на екосистеми, що зазнають антропогенного тиску, є основними методами збереження біорізноманіття. Дане дослідження сприятиме глибшому розумінню процесів природного відновлення на антропогенно змінених територіях і матиме практичну значущість для екологічного розвитку міст, зокрема для розробки стратегій збереження біорізноманіття в урбанізованому середовищі [37, 41].

Метою дипломної роботи є дослідження екологічних особливостей жужелиць острова Хортиця.

Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі завдання:

– Вивчити фауну жужелиць острова Хортиця.

– Провести дослідження біотопів існування жужелиць острова Хортиця.

– Проаналізувати види жужелиць за життєвими формами.

– З'ясувати сезонну активність жужелиць на острові Хортиця.

Об'єктом дослідження є жужелиці острова Хортиця.

Предметом дослідження є видовий склад, особливості розповсюдження та екологічні характеристики жужелиць на різних біотопах острова Хортиця.

У дослідженні були використані загальнонаукові, теоретичні (аналіз, дедукція, аналогія), емпіричні (моніторинг, аналіз документів і джерел) та описові методи. Збір ентомологічного матеріалу здійснювався за допомогою пасток Барбера.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше для острова Хортиця здійснено кількісну та якісну оцінку видового складу жужелиць із застосуванням пасток Барбера, а також проведено порівняльний аналіз біорізноманіття жужелиць на різних біотопах острова.

Практичне значення результатів наукового дослідження полягає в розширенні існуючих знань про формування угруповань безхребетних на антропогенно трансформованих та ревіталізованих територіях. Отримані дані можуть бути використані для оцінки ефективності природоохоронних заходів та розробки рекомендацій щодо оптимізації управління подібними об'єктами на острові Хортиця та в інших урбанізованих середовищах.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологія жужелиць

Морфологічна характеристика: Жужелиці є найбільшим і найчисельнішим сімейством жуків. Світова оцінка фауни жужелиць коливається від 25 000 до 50 000 видів. На території України відомо понад 2 000 видів [7, 21-32].

Форма тіла імаго жужелиць дуже різноманітна. Більшість видів має подовжену, більш-менш овальну форму; для деяких груп характерна двоопукла або лінзоподібна, чи листоподібне тіло. Забарвлення найчастіше чорнувате або металеве [35, 36, 56, 60].

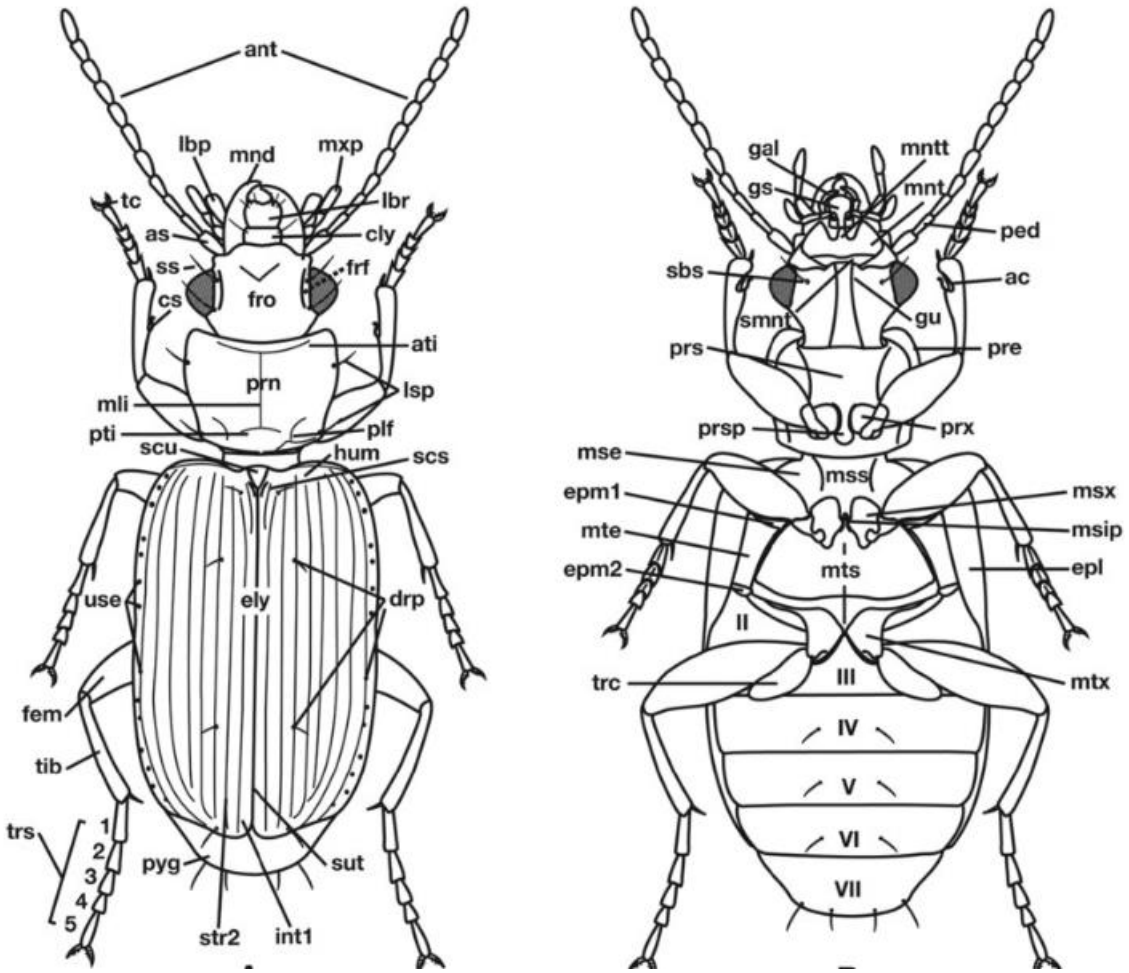


Рисунок 1.1 – Будова жужелиці

Голова спрямована вперед і закінчується загостреними щелепами. Для ряду хижаків характерні серповидні мандибули. Рослиноїдні форми мають масивні і тупі щелепи. Вусики ниткоподібні або щетинкоподібні. Форма очей залежить від добової активності: у денних видів вони великі, а у нічних – маленького розміру [56].

Ноги зазвичай тонкі і порівняно довгі, добре пристосовані для бігу та ходьби. У форм, що риють, вони більші та мають зазубрини уздовж зовнішнього краю. Лапки складаються з п'яти члеників. На передніх гомілках більша частина жужелиць має вирізку, призначену для чищення вусиків.

Крила з карабоїдним жилкуванням. Розвиток крил залежить не тільки від таксономічної групи, а й варіюється всередині виду [3, 56].

Надкрила тверді, майже цілком покривають черевце. У безкрилих видів надкрила зростаються, зазвичай їхня поверхня з борозенками, що можуть бути пунктированими. Кількість борозенок найчастіше дорівнює дев'яти, але їхня кількість може варіюватися за рахунок роздвоєння або зменшення.

У переважної більшості жужелиць самці характеризуються одним або кількома розширеними члениками на передніх лапках, нижня поверхня яких має прикріпні волоски, що служать для утримання самки. Також самці часто відрізняються від самок пропорціями тіла [7].



Рисунок 1.2 – фото Amphimenes asahinai [39]

Біотопічний розподіл: Жужелиці зустрічаються майже у всіх типах наземних природних співтовариств. Повсюдна поширеність жужелиць

пов'язана з високим діапазоном адаптації до екологічних факторів. Зазвичай жужелиць поділяють на три великі групи: гігрофілів, мезофілів, фітофілів. Гігрофіли – це мешканці навколоводних екосистем. До них відносяться мешканці боліт, берегів річок, озер. Фітофіли – це види, що живуть і харчуються на рослинах; одні з них харчуються лише рослинною їжею, інші полюють на них. До них часто відносяться види, що мешкають на відкритих місцеперебуваннях, наприклад: суходольні луки, різнотравні луки, поля, степи тощо. До мезофілів відносяться всі інші жужелиці. Часто мезофіли живуть у лісових місцеперебуваннях. Багато спеціалізованих видів важко віднести до однієї з цих груп, наприклад: геофіли та галобіонти [56].

Біотопічні групи жужелиць:

Вплив температури та вологості: Серед безлічі абіотичних факторів вологість ґрунту відіграє велику роль. Більшість видів віддає перевагу вологим місцеперебуванням з невисокими температурами [4]. Подібні умови характерні для хижаків-поліфагів. Серед фітофагів значно вища частка мезоксерофільних видів, тому що ці види здатні компенсувати нестачу вологи за рахунок рослинної тканини [56]. Більша частина жужелиць витримує сильні засолення і часто зустрічаються по берегах солоних озер і солончаків.

Добова активність: Більшість видів жужелиць мають сутінкову активність, але межі між нічними та денними видами часто дуже невизначені. Наприклад, це пов'язано із сезонною динамікою. Навесні в умовах високої вологості, достатку опадів та зниженої температури багато нічних видів ведуть денний спосіб життя. Лімітуючим фактором добової активності в більшості випадків є не температура, а вологість, тому що за рахунок зменшення температури відбувається збільшення вологості повітря у вечірній час. Також важливим несприятливим фактором може виступати сонячна радіація. Це підтверджується металевим забарвленням денних видів, тому що денні види в переважній більшості мають більш насичений блиск [5].

Розвиток: Життєвий цикл жужелиць включає 4 фази: яйце, личинка, лялечка та імаго. Багато жужелиць відноситься до видів, що дають лише одне покоління на рік, але в рідкісних випадках за рік може розвиватися кілька поколінь. Розвиток жуків триває, як правило, кілька років. Зазвичай жужелиці активні з весни до осені, але короткий весняний період може впливати на високу активність пізньої осені. У більшості видів імаго жужелиць зимують, але в рідкісних випадках можуть зимувати яйця або лялечки [57].

Типи життєвих циклів жужелиць степової зони.

Життєві форми імаго жужелиць: Система життєвих форм жужелиць включає класи за типом живлення та підкласи за ярусом проживання.

Як морфологічні критерії життєвих форм використовувалися наступні ознаки: форма тіла, тип мандибул, ніг, органів чуттів, розвиненість крил, скульптура та забарвлення покривів [55].

Морфологічно ці категорії життєвих форм охарактеризовані типом ротового апарату та кінцівок, будовою кишечнику, ступенем розвитку органів чуттів та найбільш істотними рисами габітусу. Нижчі категорії виділені з комплексу адаптацій частки характеру. Групи та підгрупи виділені на підставі пристосувань до проживання на ярусах біоценозів, до приватних особливостей руху, характеру добової активності [54].

Зазвичай виділено два класи життєвих форм, що властиві степу, за трофічною спеціалізацією: зоофаги та міксофітофаги. Першими в системі стоять зоофаги, до яких відноситься більшість видів жужелиць. Зоофаги займають різноманітні яруси та підрозділяються на підкласи: фітобіос (мешканці рослинності), епігеобіос (мешканці поверхні ґрунту), стратобіос (мешканці підстилки), геобіос (мешканці ґрунту). Мешканці поверхні ґрунту (епігеобіонти) розділяються за способом пересування на групи: ходячі, літаючі та бігаючі. Жужелиці, що живуть у підстилці (стратобіонти) залежно від особливостей ярусного розподілу підрозділяються на групи: поверхнево-підстилкові, підстилково-підкорні, підстилково-ґрунтові та підстилково-

тріщинні. Менша частина жужелиць відноситься до міксофітофагів; до цього класу відносяться жужелиці зі змішаним живленням, тобто споживають рослинну та тваринну їжу. Цей тип живлення є вторинним для жужелиць. У класі міксофітофагів виділені підкласи: стратобіос (мешканці підстилки), стратохортобіос (мешканці підстилки, щілин ґрунту та травостою), геохортобіос (мешканці товщі ґрунту та травостою) [6, 56].

1.2 Фауна і населення жужелиць степових та лісостепових екосистем

Видовий склад жужелиць степових та лісостепових районів України відрізняється багатством та різноманіттям, у її фауну нерідко входять види як бореальної, так і південної зон [11, 13, 7].

Фауна жужелиць степових лісів України налічує значну кількість видів з багатьох родів. Основна різноманітність видів припадає на такі роди, як *Amara*, *Carabus*, *Pterostichus*, *Bembidion*, *Harpalus*, *Agonum* та інші.

Види, зареєстровані в лісових та степових співтовариствах Півдня України, належать до різних біотопічних груп (див. умовний малюнок 1, який відсутній у цьому тексті).

Найбільша кількість видів (наприклад, 33%) належить до лісової групи в лісостепових районах або степової групи у власне степу. У біотопах відзначені представники багатьох родів. Найрізноманітнішими родами в лісовій групі є: *Carabus*, *Pterostichus*, *Notiophilus*, *Dromius* тощо. До цієї групи відносяться види, що живуть у сосняках та дубняках [20, 52].

Також велика частка різноманітності припадає на прибережно-водну групу. У прибережно-водних біотопах були виявлені види, серед яких високою видовою різноманітністю виділяються роди: *Bembidion*, *Agonum*, *Pterostichus* та інші. Імовірно, висока частка прибережно-водних видів у лісових та степових екосистемах Півдня України визначена тим, що територія регіону

розріджена водними об'єктами (річками, лиманами, балками), що створюють сприятливі місцеперебування для прибережно-водних видів [6, 11].

За типом живлення в місцеперебуваннях Півдня України переважають зоофаги, що представлені (наприклад, 77% видів). Частка міксофітофагів менша (наприклад, 23%). Із зоофагів переважають види, що пов'язані у своєму ярусному розподілі з підстилкою (табл. 1.1) [45–49, 56].

Таблиця 1.1 – Життєві форми імаго жужелиць лісових та степових біотопів

Життєва форма	Число видів	Частка видів (%)
Зоофаги:	129	77
Епігеобіонти літаючі	5	3
Епігеобіонти ходячі	19	11
Епігеобіонти бігаючі	8	5
Стратобіонти поверхнево-підстилкові	40	24
Стратобіонти підстилкові	30	18
Стратобіонти підстилково-підкорні	6	4
Стратобіонти підстилково-ґрунтові	16	10
Стратобіонти підстилково-тріщинні	3	2
Геобіонти риючі	2	1
Міксофітофаги:	39	23
Стратобіонти	4	2
Стратохортобіонти	4	2
Геохортобіонти	31	18

Найбільшою видовою різноманітністю відрізняються стратобіонти поверхнево-підстилкові (40 видів, 24%) та підстилкові (30 видів, 18%). Епігеобіонти є великими формами жужелиць, що живуть на поверхні; сумарно вони представляють досить велику групу (32 види, 19%), з них переважають ходячі (19 видів, 11%). Серед міксофітофагів переважно переважають форми геохортобіонтів (31 вид, 18%) [56].

Фауна жужелиць степової зони України відрізняється значною різноманітністю [7, 42-44]. У лісах та степах найбільшу частину складають види зоофагів із широкими ареалами проживання. Також вони живуть у підстилці або на її поверхні [20].

1.3 Фауна та населення жужелиць урбанізованої зони

Урбанізовані зони відрізняються низкою факторів від природних місцеперебувань, найчастіше це пов'язано з механічними перетвореннями ландшафтів та ґрунту за рахунок розвитку промисловості та господарської діяльності [58].

На території міст найбільш прийнятним середовищем проживання є неасфальтовані та незабудовані ділянки, часто це бувають парки, сквери, алеї тощо. У таких місцеперебуваннях збільшується чисельність та видова різноманітність, що свідчить про те, що під відносно високим ступенем антропогенного пресу можуть жити безхребетні, а також збільшувати чисельність та видове багатство [9, 10].

Фауна жужелиць, наприклад, у місті Запоріжжі, може включати десятки видів з багатьох родів. Найбільш багатими родами є *Pterostichus*, *Amara, Bembidion* та інші [11]. У фауні жужелиць міст Півдня України за біотопічною приуроченістю виявлено різні екологічні групи, серед них переважають луго-польові, лісо-болотні та лісові (залежно від наявності відповідних біотопів у межах міста) [11, 13].

Життєві форми жужелиць міських територій поділяються на різні групи. Зоофаги (наприклад, 72%) переважають над міксофітофагами (наприклад, 28%). Серед зоофагів найбільша різноманітність припадає на підстилково-ґрунтові стратобіонти (наприклад, 31%), а серед міксофітофагів – геохортобіонти (наприклад, 21%).

На території міста, наприклад, у Мелітополі, виявлено певну кількість видів з різних родів. Найбільша видова різноманітність припадає на рід *Amara* та *Pterostichus*.

У фауні жужелиць міст Півдня України за біотопічною приуроченістю жуки відносяться до кількох груп. Найбільш великою групою є: лучна-польова та лісова.

За типом живлення в містах Півдня України переважають зоофаги над міксофітофагами.

З погляду вертикального розподілу, певна кількість видів заселяють підстилку (стратобіонти підстилкові, підстилково-ґрунтові), інші види (епігеобіонти ходячі, стратобіонти поверхнево-підстилкові) та інші (стратохортобіонти та геохортобіонти).

Домінуючими видами є жужелиці середніх розмірів (*Pterostichus melanarius, Poecilus versicolor*); також частіше зустрічається вид більш дрібних розмірів, *Calathus melanocephalus* [11].

1.4 Жужелиці як біоіндикатори

Наземні жуки родини Carabidae (Coleoptera) є визнаними біоіндикаторами, що широко застосовуються для оцінки екосистемних змін, зокрема в контексті фрагментації середовища існування, урбанізації та змін якості біотопів. Їхня висока чутливість до екологічних факторів, добре розроблена таксономія та екологія, а також широке географічне поширення надають їм особливої цінності для моніторингу біорізноманіття та загального стану довкілля.

Біоіндикатори слугують для інференційної оцінки видового багатства та функціонального стану біологічних угруповань. Використання однієї таксономічної групи для екстраполяції загального біорізноманіття є

оперативним та економічно доцільним методом, особливо в регіонах з високим видовим багатством, таких як тропіки, де повне вивчення всіх таксонів є практично неможливим [37, 41]. Цей підхід дозволяє ефективно оцінювати вплив антропогенних чинників, включаючи кліматичні зміни та руйнування природних середовищ [40, 51].

Втім, знайти таксони, що задовольняють усім цим критеріям, є складним завданням. Спеціалізовані види, як правило, демонструють вищу чутливість до екологічних змін порівняно з видами-генералістами. При виборі біоіндикатора критично важливим є врахування просторових та часових масштабів дослідження, оскільки чисельність видів варіює залежно від масштабу спостереження та сезону. Сезонні коливання активності та чисельності видів можуть суттєво впливати на результати короткострокових досліджень, вимагаючи врахування фенології. McGeoch запропонував структуровану процедуру для вдосконалення вибору екологічних індикаторів та індикаторів біорізноманіття, що включає визначення цілей, збір даних та валідацію індикатора шляхом кореляції з екологічними параметрами [11, 38].

Карабіди успішно використовуються в широкому спектрі екологічних досліджень як біоіндикатори для оцінки змін умов середовища, таких як фрагментація біотопів, урбанізація та класифікація типів ландшафтів [48, 50]. Їхня таксономія та екологія добре вивчені, особливо для видів помірного клімату, що забезпечує надійну основу для досліджень. Ці жуки поширені в усіх основних типах наземних середовищ, за винятком екстремально аридних пустель, що підтверджує їхню універсальність як індикаторів.

Серед Carabidae виділяють географічно поширені генералістичні види (убіквісти), види з широким діапазоном екологічних толерантності (еврибіонти) та спеціалізовані види, обмежені одним або кількома типами середовищ (стенобіонти). Кожен тип біотопу характеризується специфічним угрупованням карабід, що поєднує як генералістів, так і спеціалістів. Отже, окремі види або їхні угруповання можуть бути використані як біоіндикатори [38, 59]. Проте, численність генералістичних видів може знижувати

чутливість угруповання до змін порівняно зі спеціалізованими видами. Карабіди залежать від комплексу абіотичних (температура, вологість) та біотичних (харчові ресурси, конкуренція) факторів. Вразливими стадіями життєвого циклу є яйця, личинки та лялечки. Добре вивчені екологічні вимоги для багатьох видів карабід у різних регіонах світу підвищують їхню надійність як біоіндикаторів [39].

Дослідження показали, що Carabidae швидко реагують на зміни в агроценозах та лісових екосистемах, спричинені такими практиками, як випас, удобрення або вирубка лісів. Ця чутливість зумовлена їхньою реакцією на зміни температури, вологості, рослинного покриву та розміру лісових ділянок. Carabidae також використовуються для оцінки якості середовища та класифікації луків шляхом порівняння чисельності видів, що розмножуються в періоди зниженого антропогенного тиску (наприклад, восені), що дозволяє виявити ранні ознаки деградації [48].

Здатність до розселення та польоту, що варіює серед видів Carabidae, визначає вплив зв'язності середовища. Безкрилі види, здатні до переміщення на сотні метрів пішки, значно виграють від екологічних коридорів, тоді як види з високою льотною здатністю є менш залежними від таких зв'язків.

Переваги та обмеження використання Carabidae як біоіндикаторів.

Переваги:

– ефективність збору даних: відносна легкість та стандартизація методів відлову [53].

– чутливість: висока реакція на різноманітні екологічні фактори.

– широкий діапазон вимог до середовища: різноманітність екологічних ніш, що дозволяє оцінювати різні типи біотопів.

– недоліки:

– сезонна мінливість: значні коливання чисельності та активності протягом року [33].

– нерівномірний розподіл: неоднорідність просторового поширення деяких видів [59].

– переважання генералістичних видів: значна частка генералістів, що можуть бути менш чутливими до певних змін.

– складність прогнозування видового багатства: не завжди пряма кореляція між чисельністю карабід та загальним біорізноманіттям [41].

Для мінімізації цих обмежень рекомендується проводити відбір проб протягом усього вегетаційного сезону та використовувати різноманітні, ефективні пастки на кількох репрезентативних ділянках для охоплення нерівномірно розподілених видів. Наявність та чисельність спеціалізованих видів може слугувати більш надійним індикатором порушень у середовищі порівняно з генералістами.

Carabidae є цінними біоіндикаторами завдяки своїм унікальним біологічним та екологічним характеристикам. Однак, вибір відповідного таксону або групи таксонів завжди є компромісом між перевагами та недоліками [38, 39]. Для досягнення точнішої та комплекснішої оцінки біорізноманіття та стану довкілля доцільно використовувати комбінацію кількох таксономічних груп з різними екологічними вимогами [37, 40, 41].

1.5 Характеристика району дослідження

Запорізька область – один з регіонів Півдня України. Площа області складає 27 183 км². Утворена у 1939 році. Область розташована у південно-східній частині України. На півночі межує з Дніпропетровською областю, на сході – з Донецькою, на заході – з Херсонською областю, на півдні – омивається Азовським морем. На території області проживає близько 1,6 мільйона осіб (за даними 2022 р.) [2, 3].

Для території регіону характерний помірно-континентальний клімат зони степу з помірно холодною та короткою зимою, спекотним та тривалим літом, та мінливим режимом погоди. Протягом року випадає помірна

кількість опадів. Середньорічна температура – приблизно 9-11 °С. Середньорічна норма опадів – 400-550 мм. Найспекотніший місяць року липень, найхолодніший – січень [8].

Територія, наприклад, Запорізької області, знаходиться в межах Нижньодніпровської низовини, Приазовської височини та Запорізького Подніпров'я. Даний ландшафт характеризується перевагою рівнинних та горбистих степових ділянок, розчленованих долинами річок – приток річки Дніпро, балками та ярами. Зустрічаються виходи корінних порід. На поверхні ландшафт складний супісками, суглинками та пісками. Ландшафт відрізняє густа річкова мережа (у пониззі Дніпра), переважають річки з розробленими терасованими долинами, малим падінням, звивистими руслами. Заплави часто заболочені, з безліччю озер-стариць. Серед лісів переважають байрачні діброви, штучні насадження сосни та акації. Надзаплавні тераси можуть займати соснові бори [8].

Рослинність на Півдні України представлена переважно степовими фітоценозами. Основними лісоутворюючими породами в балках та заплавах є дуб, клен, акація. Ліси за участю листяних порід з'явилися внаслідок антропогенного впливу (рубання, пожежі, штучні насадження).

Антропогенний вплив на Півдні України значний. Це вирубки лісів з метою сільськогосподарського освоєння території, а також будівництва, інтродукція, з наступною натуралізацією окремих видів рослин (наприклад, борщівник Сосновського) у дику природу. Результатом активної господарської діяльності на території Півдня України є зведення природних степів, розширення сільськогосподарських угідь та формування вторинних луків та лісів. Такі зміни в структурі території, в цілому, сприяють збільшенню видового багатства жужелиць. Однак зміна співтовариств призводить до зниження видової різноманітності степових та водних жужелиць [6, 11, 12].

Національний заповідник о. Хортиця

Південну частину України складає переважно степова зона. Вона вирізняється з інших регіонів найбільшими тепловими ресурсами та найтривалішими перепадами вегетації. Середня температура січня складає 0–1°С, липня – +21,5 – +23 °С. Річна кількість опадів на півдні України складає 350-480 мм. Для степової зони характерно перевищення випаровування, над кількістю опадів майже в 2–3 рази, що визначає найхарактерніші умови півдня. Густота річкової мережі складає 0,05-0,08 км/км^2. Річкові та ґрунтові води мають відносно підвищену мінералізацію. Степова зона виділяється як зона сульфатних та хлоридно-сульфатних ґрунтових вод. Ґрунти переважно чорноземного та каштанового типів. З Півночі на південь, степової зони поступово зменшується родючість ґрунтів, які змінюються вузькою стрічкою солонцюватих чорноземів. Еродованість ґрунтів Півдня України складає 30 – 50% земель [2, 3].

За особливостями природних умов Запорізьку область можна віднести до степової зони. Ґрунтові та агрокліматичні умови її території сприятливі для розвитку сільського господарства [8].

Рельєф області – слабко розчленована рівнина з загальним нахилом до долини Дніпра та Азовського моря. В їх південно-західній частині розташована Придніпровська низина, для якої характерні не значні коливання абсолютних та відносних висот. У рельєфі переважають ерозійно-акумулятивні та лісо акумулятивні рівнини, з глибокими балками, ярами та річковими долинами. На південному сході знаходиться Приазовська височина (висотою до 324 м), для якої характерно розповсюдження ізольованих височин – так званих кам’яних могил в місцях високих покладів кристалічних порід. Схили височин в значній мірі розчленовані глибокими річковими долинами. В південному напрямку до узбережжя Азовського моря висоти ступнево знижуються до 70–20 метрів [8].

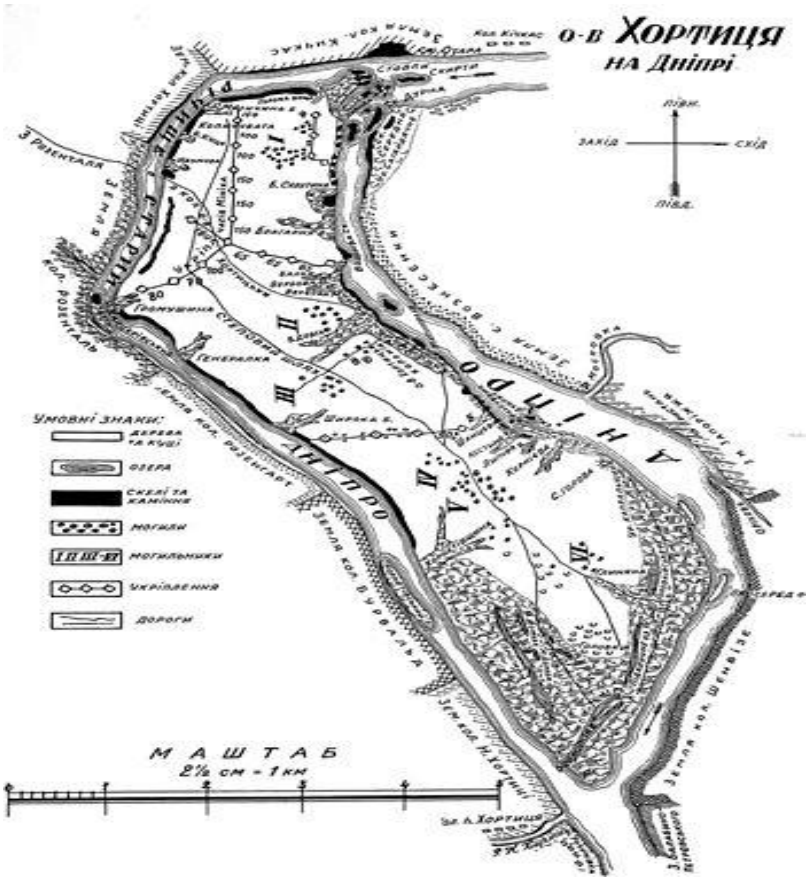


Рисунок 1.2 – Карта розташування о. Хортиця

В Запорізькій області 78 рік довжино. Більше 10 км кожна. Головна ріка Дніпро, до його басейну належать ріки Кінська та Гайнур, до басейнів Азовського моря – Молочна та Берда. Основним джерелом живлення рік є атмосферні опади. На території Запорізької області 846 ставків та 27 водосховищ, частина Каховського водосховища, 2800 артезіанських свердловин [2, 3].

Серед зональних типів ґрунтів переважають чорноземи (75% площі області) на півночі чорноземи звичайні, на півдні-південні та південно-солонцеві, майже повністю розорані. На півдні та південному заході – темно-каштанові та каштанові ґрунти (10% площі області), більше всього солонцеві. В плавнях рік, по берегам лиманів та на піщаних косах поширені солончакові ґрунти [8].

Запорізька область розташована в межах Східноєвропейської лісостепової геоботанічної провінції. Природна степова рослинність складає 3% площі області – невеликі ділянки на схилах балок та ярів, на вологих

солончаках та заболочених плавнях, іноді на узбережжі Азовського моря. На узбережжі моря попадають ділянки псамофіт них степів. Площа лісів складає 108 тис.га серед них штучно посаджених 32,3 тис.га. [2, 3].

На території області проводяться природо охороні заходи, в тому числі протиерозійні. На площі 826 тис.га посаджені полезахисні лісонасадження.

Острів Хортиця знаходиться в межах м. Запоріжжя та являється найбільшим островом Дніпра. Довжина його складає 11,2 км а ширина 2,4 км. Острів лежить в степовій зоні в під зоні різно – травних типчакова – ковилових степів з теплим сухим континентальним кліматом. Геологічною основою слугує південна частина Українського кристалічного щита. В рельєфі переважають долинно – балочні форми. Основними ґрунтоутворюючими породами, крім гранітів, слугують льосі та алювіальні піски, на яких формуються чорноземи звичайні, дернові, лучні та болотні ґрунти [8].

Природна рослинність, що збереглася на 25% території, представлена зональними різнотравно злаковими степами, байраками, поіменними лісами, луками та водноболотними формаціями. Основу тваринного світу складають байрачностепові, поіменнолісові та водноболотні види.

В північній частині острова на площі близько 450 га знаходяться листяні та хвойні посадки. Вся центральна частина (1150 га) використовується як сільськогосподарські угіддя (сади, ягідники, рілля) [2, 3].

В 1965 р. з метою збереження унікального історичного та природного середовища о. Хортиця був оголошений державним історико-культурним заповідником а в 1993 р. – національним заповідником [8].

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Польові дослідження проведені з 2024 по 2025 р. Збори проводилися з вересня 2024 року і тривали до жовтня 2025 року.

Для збору використовувалися методи ручного збору, просіювання субстратів, приваблювання світлом, ґрунтові пастки, пастки Барбера, ентомологічне косіння. Ефективність методик оцінена в окремій роботі [1, 13, 14, 19]. Використовувалися також колекційні дані. Додатково враховувалися літературні джерела [7, 11, 15-18, 28].

Пастки розміщувалися в чотирьох ділянках: заплавний різнотравний луг, штучний лісовий масив (наприклад, сосновий бір або байрачна діброва), різнотравний луг та присадибна ділянка (рис2.1).

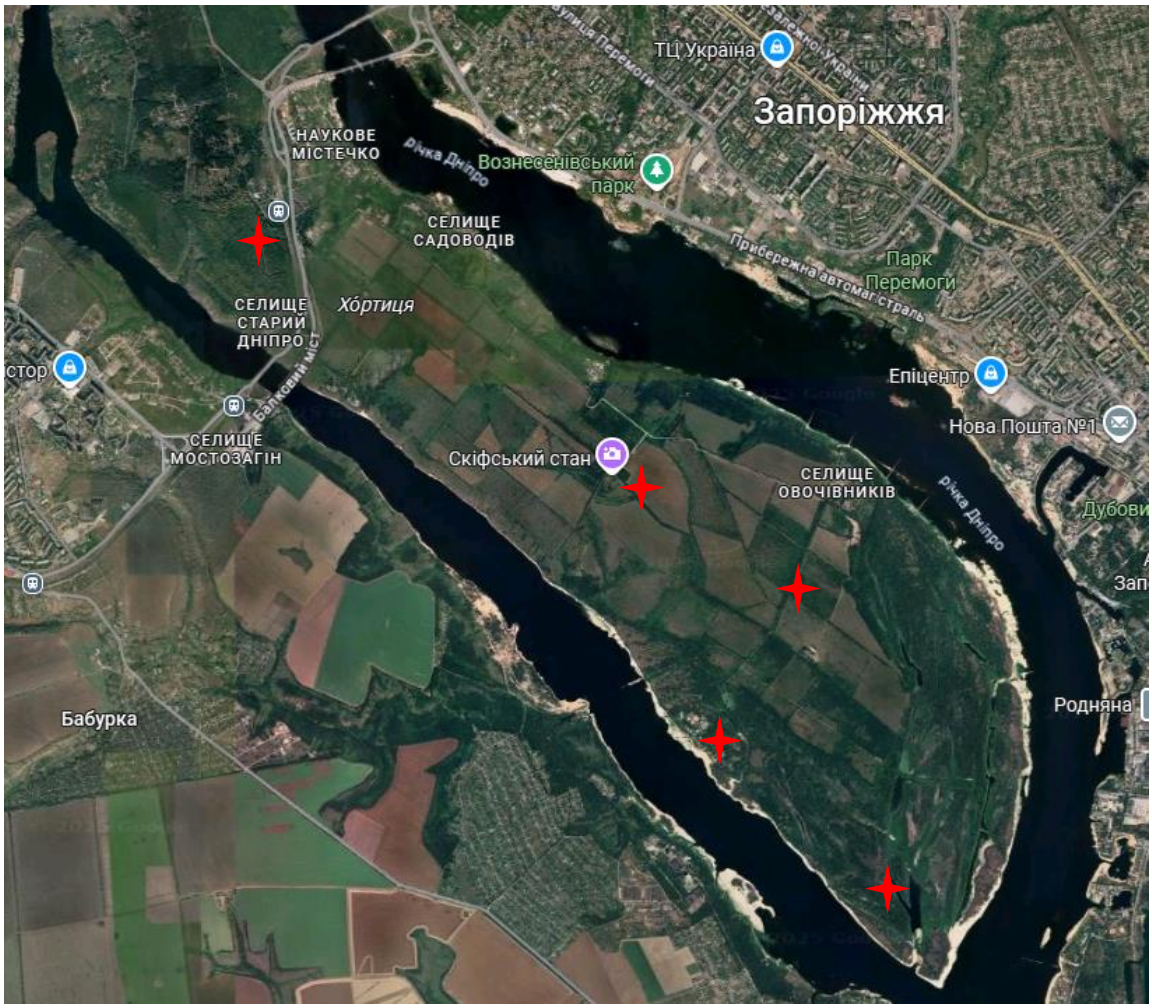


Рисунок 2.1 – Місця відбору проб

На кожній ділянці розташовувалося по десять пасток на відстані 10 метрів одна від одної. Пастки представляли собою пластикові стаканчики, зариті в ґрунт так, що їхні верхні краї знаходилися на одному рівні з поверхнею землі. Пастки були наповнені концентрованим розчином NaCl для фіксації імаго. Пастки перевірялися з періодичністю в п'ять днів. Після зборів жуки зберігалися в 95% спиртовому розчині. Подальший аналіз проходив у лабораторії університету [19].

Усього за період дослідження було виявлено 44 види жужелиць і зібрано 346 екземпляри. Показники уловистості жужелиць вираховувалися за кількістю спійманих особин на 10 пастко-діб.

Визначення видів проводилося за спеціалізованою літературою [7] з використанням бінокуляра. Зоогеографічна характеристика видів дана з урахуванням зведень про сучасне поширення жужелиць [7].

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Видового складу ряду Carabidae на о. Хортиця

На о. Хортиця виявлено стафілініди з 7 підродин (Omaliinae, Micropeplinae, Tachyporinae, Oxytelinae, Steninae, Euaesthetinae, Paederinae) та жужелиці (Carabidae). Загалом зібрано дані про 44 види, із них 40 – стафілініди та 4 – групи жужелиць (*Cylindera*, *Calosoma*, *Carabus*, *Poecilus* та інші) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Види Carabidae о. Хортиці з біогеографічною сіткою

№	Латинська назва	Таксономія (рід/підродина)	Біотоп/Екологія	Зоогеографічна характеристика
1	2	3	4	5
1	*Cylindera germanica*	Cylindera / Cicindelinae	Піщані відкриті місця	Західно-палеарктичний
2	*Cicindela hybrida*	Cicindela / Cicindelinae	Відкриті піски, степи	Палеарктичний, евксинний
3	*Cicindela maritima*	Cicindela / Cicindelinae	Прибережні піски	Субаридний приатлантичний
4	*Cicindela soluta*	Cicindela / Cicindelinae	Відкриті сухі піски	Субаридний, європейсько-центральноазійський
5	*Cicindela campestris*	Cicindela / Cicindelinae	Узлісся, луки	Західно-палеарктичний
6	*Calosoma sycophanta*	Calosoma / Carabinae	Лісові біоценози	Європейський
7	*Calosoma inquisitor*	Calosoma / Carabinae	Листяні ліси	Суббореальний
8	*Calosoma auropunctatum*	Calosoma / Carabinae	Лісостепові угіддя	Східноєвропейський
9	*Calosoma denticolle*	Calosoma / Carabinae	Степові зони	Евксинно-каспійський
10	*Calosoma investigator*	Calosoma / Carabinae	Лісостеп, гусеничні популяції	Євразійський
11	*Carabus cancellatus*	Carabus / Carabinae	Степ, поля	Понтійсько-європейський
12	*Carabus granulatus*	Carabus / Carabinae	Вологі луки, лісові балки	Суббореальний
13	*Carabus hungaricus*	Carabus / Carabinae	Степи, охоронюваний	Евксинно-субаридний
14	*Carabus violaceus*	Carabus / Carabinae	Ліс, вологі ділянки	Західнопалеарктичний
15	*Patrobus excavatus*	Patrobus / Patrobinae	Перезволожені ґрунти	Суббореальний
16	*Poecilus cupreus*	Poecilus / Harpalinae	Поля, узлісся	Палеарктичний

Продовження таблиці 3.1

1	*2*	3	4	5
17	*Poecilus versicolor*	Poecilus / Harpalinae	Відкриті біотопи	Палеарктичний
18	*Pterostichus niger*	Pterostichus / Harpalinae	Лісові біоценози	Західнопалеарктичний
19	*Pterostichus anthracinus*	Pterostichus / Harpalinae	Листяні ліси	Суббореальний
20	*Pterostichus strenuus*	Pterostichus / Harpalinae	Вологі луки	Палеарктичний
21	*Pterostichus oblongopunctatus*	Pterostichus / Harpalinae	Лісовий ґрунтовий покрив	Суббореальний
22	*Pterostichus melanarius*	Pterostichus / Harpalinae	Поля, узлісся, сади	Космополіт
23	*Calathus fuscipes*	Calathus / Harpalinae	Луки, степ	Палеарктичний
24	*Calathus ambiguus*	Calathus / Harpalinae	Степи, сухі схили	Субаридний
25	*Calathus melanocephalus*	Calathus / Harpalinae	Лісостеп, поля	Євразійський
26	*Amara aenea*	Amara / Harpalinae	Луки, агробіоценози	Палеарктичний
27	*Amara familiaris*	Amara / Harpalinae	Агроценози, узбіччя	Широко поширений
28	*Amara ovata*	Amara / Harpalinae	Степові угіддя	Евксинно-середньоазійський
29	*Amara similata*	Amara / Harpalinae	Відкриті ландшафти	Палеарктичний
30	*Amara bifrons*	Amara / Harpalinae	Піщані степи	Палеарктичний
31	*Amara ingenua*	Amara / Harpalinae	Піски, узлісся	Субаридний
32	*Zabrus tenebrioides*	Zabrus / Harpalinae	Поля, агроценози	Космополіт, сільськогосподарський шкідник
33	*Anisodactylus signatus*	Anisodactylus / Harpalinae	Поля, узлісся	Палеарктичний
34	*Harpalus rubripes*	Harpalus / Harpalinae	Агроценози, узлісся	Євразійський
35	*Harpalus pumilus*	Harpalus / Harpalinae	Степові піски	Субаридний
36	*Harpalus picipennis*	Harpalus / Harpalinae	Ксерофіти, піски	Субаридний
37	*Harpalus froelichi*	Harpalus / Harpalinae	Лісостеп, узлісся	Недосліджений
38	*Harpalus tardus*	Harpalus / Harpalinae	Сухі біотопи, піски	Широко поширений
39	*Harpalus autumnalis*	Harpalus / Harpalinae	Агроценози, осінній період активності	Палеарктичний
40	*Harpalus distinguendus*	Harpalus / Harpalinae	Відкриті ландшафти	Космополіт
41	*Ophonus azureus*	Ophonus / Harpalinae	Сухі піщані ділянки	Субаридний

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
42	*Licinus depressus*	Licinus / Harpalinae	Кам'янисті степи	Евксинний
43	*Corsyra fusula*	Corsyra / Harpalinae	Кам’янисті степові ділянки	Кримсько-евксинний
44	*Broscus semistriatus*	Broscus / Broscinae	Ксерофільні степи	Західнопалеарктичний

Фауна жуків-турунів (*Carabidae*) острова Хортиця демонструє значне біорізноманіття, представлене 44 видами, що належать до 23 родів і охоплюють кілька підродин, зокрема *Cicindelinae*, *Carabinae*, *Harpalinae* та ін (рис. 3.1)

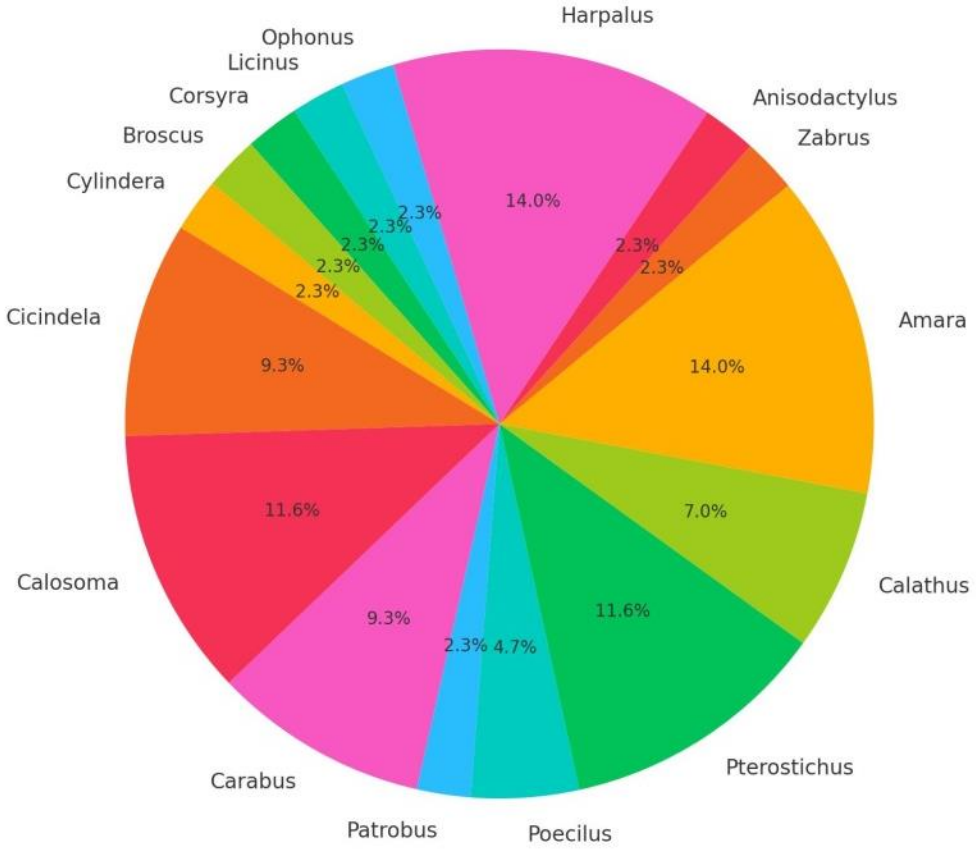


Рисунок 3.1 – Співвідношення видів роду *Carabidae*

У зоогеографічному плані переважають види палеарктичного та суббореального походження, із значною часткою степових та евксинно-понтійських елементів. Зустрічаються також види з субаридним ареалом, приурочені до піщаних і сухих ділянок. Один із видів (*Carabus hungaricus*)

включено до Червоної книги України, що підкреслює природоохоронну цінність регіону. Активність турунів спостерігається переважно у весняно-літній період, з піками у травні та червні. Загалом структура турунової фауни свідчить про високу біоекологічну різноманітність та добру збереженість природних середовищ острова Хортиця.

У біотопному відношенні переважають мешканці відкритих просторів – степів, луків, пісків та агроценозів, що відповідає екологічній структурі степового регіону. У таблиці простежується виразна зоогеографічна мозаїка: поряд із західно- та східнопалеарктичними формами зустрічаються субаридні, евксинно-понтійські, каспійські та кримсько-евксинні види. Особливу охоронну цінність має *Carabus hungaricus* – рідкісний степовий вид, занесений до Червоної книги України. Значна частка видів є індикаторами добре збережених природних екосистем, як-от піщані скакуни (*Cicindela*) та лісові *Carabus*. Наявність космополітів, таких як *Zabrus tenebrioides* чи *Pterostichus melanarius*, свідчить про вплив людини на середовище. Таким чином, ентомофауна Хортиці відображає перехідну природу регіону між лісостепом і степом, із збереженням рідкісних і цінних зоогеографічних елементів.

3.2 Біотопи мешкання Carabidae на острові Хортиця

Екологічна класифікація видів Carabidae на острові Хортиця включає широкий спектр біотопів, від степів до лісів.

1. Степові біотопи (xeromesophytic grasslands)

– Екологічна характеристика: сухі або помірно вологі ділянки з домінуванням злакової рослинності (типчаково-ковилові асоціації), рідкісні кущі або відсутність дерев.

- Ґрунти: чорноземи звичайні, часто деградовані через ерозію або випас.
- Характерні роди Carabidae:
- *Amara* (тускляки)
- *Harpalus* (бігуни)
- *Calathus*
- *Zabrus* (жужелиці хлібні)

Ці біотопи охоплюють більшу частину території відкритого плато острова, зокрема центральні та південні ділянки.

2. Байрачні та заплавні ліси (mesophytic deciduous forests)

- Екологічна характеристика: байраки з дубом, кленом, ясена, часто в поєднанні з чагарниками (глід, бузина). Висока вологість, затіненість, розвинений підстилковий шар.
- Ґрунти: сірі лісові, збагачені органікою.
- Характерні роди Carabidae:
- *Calosoma* (красотіли)
- *Carabus* (жужелиці великі)
- *Pterostichus*
- *Poecilus*

Лісові біотопи розташовані переважно у балках, що спускаються до Дніпра (наприклад, балки Ушвиця, Сагайдачна).

3. Прибережні піщані біотопи (psammophytic habitats)

- Екологічна характеристика: відкриті піщані береги річки, з мозаїкою сухих пісків і зрідженої рослинності (типу псамофітних асоціацій).
- Ґрунти: алювіальні піщані.
- Характерні роди Carabidae:
  - *Cicindela*
  - *Cylindera*

Типові для піщаних кос Дніпра та східного узбережжя острова.

4. Агроценози, рудеральні біотопи (anthropogenic transformed lands)

- Екологічна характеристика: землі, що зазнали впливу людини – поля, сади, узбіччя доріг, оброблені схили.
- Ґрунти: збагачені або змінені, з ущільненим шаром.
- Характерні роди Carabidae:
- *Broscus*
- *Anisodactylus*
- *Harpalus*
- *Amara*

Присутні на північному заході острова біля господарських ділянок, а також у місцях старих городів та шляхів.

5. Зволожені чагарникові зарості (mesohygrophytic shrublands)

- Екологічна характеристика: місцевості поблизу балок із підвищеною вологістю, рясними кущами (лохина, верба, терен).
- Ґрунти: суглинисті, добре зволожені.
- Характерні роди Carabidae:
- *Pterostichus oblongopunctatus*
- *Carabus granulatus*

Зустрічаються у пониженнях ландшафту, біля джерел або заплавних лісів.

Родина Carabidae демонструє високу біотопічну пластичність – окремі роди спеціалізуються на вузьких умовах (наприклад, *Cicindela* на пісках), тоді як інші (*Amara*, *Harpalus*) мають широку екологічну амплітуду. Це вказує на їхню важливу роль в екосистемній рівновазі Хортиці.

Найбільша різноманітність видів Carabidae на Хортиці спостерігається у луках, полях, узліссях та агроценозах, а також у степових біотопах, де

налічується по 12 видів у кожній категорії. Значна кількість видів також зустрічається у піщаних та сухих відкритих біотопах (10 видів).

Менша кількість видів пристосована до лісових (6 видів) та лісостепових (4 види) біотопів. Найменше видів, згідно з таблицею, мешкає у ксерофільних біотопах (2 види), а також у перезволожених ґрунтах (1 вид) та сухих біотопах (1 вид), що свідчить про меншу спеціалізацію або представленість цих груп у згаданих умовах.

Такий розподіл відповідає природним умовам острова Хортиця, де переважають степові та лісостепові ландшафти, а також є значні ділянки з піщаними ґрунтами та агроценозами.

3.3 Життєві формами жужелиць о. Хортиця

Зоофаги (77% від загальної кількості видів)

Зоофаги – хижі жужелиці, що живляться іншими комахами чи дрібними безхребетними. Вони поділяються на епігеобіонтів, стратобіонтів і геобіонтів.

1. Cylindera cylindera, Cylindera hybrida, Cylindera maritima, Cylindera calcarata, Cylindera campestris

– Життєва форма: Епігеобіонти бігаючі (5% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Види роду *Cylindera* (тигрові жуки) відомі своєю високою рухливістю, швидким бігом і полюванням на поверхні ґрунту в відкритих біотопах, таких як піщані ґрунти чи степи. Вони не риють нори і не живуть у підстилці, що відповідає характеристикам епігеобіонтів бігаючих.

2. Calosoma sycophanta, Calosoma atropunctatum, Calosoma denticosa

– Життєва форма: Епігеобіонти ходячі (11% від загальної кількості видів).

Таблиця 3.2 – Життєві форми жужелиць о. Хортиця

Рід	Типові біотопи	Екологічна роль
Cylindera (Cicindela)	Піщані, відкриті ділянки біля водойм	Хижаки, швидкі мисливці
Calosoma	Ліси, луки, різноманітні біотопи	Хижаки, спеціалізуються на гусеницях
Carabus	Ліси, напівлісові ділянки, відкриті зони	Хижаки, регуляція чисельності комах
Poecilus	Луки, поля, степи	Хижаки, контроль шкідників
Calathus	Трав'янисті біотопи, луки	Хижаки, біоіндикатори
Amara	Сухі, відкриті біотопи, степи	Хижаки, деякі можуть бути всеїдними
Zabrus	Степи, сухі поля	Травоїдні, можуть бути шкідниками
Anisodactylus	Відкриті біотопи, поля	Хижаки
Harpalus	Степовики, порушені біотопи, поля	Хижаки, деякі всеїдні
Ophonus	Відкриті біотопи, подібні до Harpalus	Хижаки
Lichnus	Сухі, відкриті біотопи	Хижаки
Carysrus (ймовірно Carabus)	Ліси, відкриті зони	Хижаки
Braconus (ймовірно Brachinus)	Різноманітні біотопи	Хижаки, виробляють захисні секрети

– Пояснення: Види роду *Calosoma* є хижаками, що активно полюють на гусінь та інших комах. Вони пересуваються пішки на поверхні ґрунту, часто в лісових або степових біотопах, і не мають швидкості бігу, як *Cylindera*. Їхній спосіб життя відповідає епігеобіонтам ходячим.

3. Carabus cancellatus, Carabus granulatus, Carabus nigricans, Carabus violaceus

– Життєва форма: Стратобіонти поверхнево-підстилкові (24% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Види роду *Carabus* зазвичай мешкають у лісових біотопах, у підстилці або на її поверхні. Вони полюють у верхніх шарах ґрунту чи підстилки, що відповідає стратобіонтам поверхнево-підстилковим.

4. Parusius fasciatus

– Життєва форма: Епігеобіонти ходячі (11% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Цей вид менш вивчений, але, ймовірно, належить до епігеобіонтів ходячих, оскільки рід *Parusius* зазвичай асоціюється з хижими жуками, що пересуваються пішки в степових або відкритих біотопах.

5. Poecilus capreolus, Poecilus versicolor, Poecilus niger, Poecilus anthracinus, Poecilus strenuus, Poecilus oblongospunctatus

– Життєва форма: Епігеобіонти бігаючі (5% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Види роду *Poecilus* відомі своєю активністю на поверхні ґрунту в степах і луках. Вони швидкі, полюють на дрібних комах і відповідають характеристикам епігеобіонтів бігаючих.

6. Calathus fissipes

– Життєва форма: Стратобіонти підстилкові (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Види роду *Calathus* зазвичай мешкають у лісових біотопах, у підстилці, де полюють на дрібних безхребетних. Їхня екологія відповідає стратобіонтам підстилковим.

Міксофітофаги (23% від загальної кількості видів)

Міксофітофаги – жужелиці, що живляться як рослинною, так і тваринною їжею. Вони поділяються на стратобіонтів, стратохортобіонтів і геохортобіонтів.

7. Amara atrica, Amara flavicollis, Amara lutea, Amara simillata, Amara ruficollis

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Види роду *Amara* відомі своєю всеїдністю, споживаючи насіння, рослинний матеріал і дрібних комах. Вони мешкають у ґрунті або на його поверхні в степах і луках, що відповідає геохортобіонтам.

8. Zabrus tenebricoides

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: *Zabrus* відомий як шкідник сільськогосподарських культур, живиться насінням і рослинним матеріалом, іноді доповнюючи раціон комахами. Його спосіб життя відповідає геохортобіонтам.

9. Harpalus rufipes, Harpalus rufopennis, Harpalus italicus, Harpalus distinguendus

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Види роду *Harpalus* є типовими міксіфітофагами, живляться насінням і комахами, мешкають у ґрунті або на його поверхні в степах і полях. Вони належать до геохортобіонтів.

10. Anisodactylus (вид не вказано)

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Рід *Anisodactylus* зазвичай асоціюється з міксіфітофагами, що живуть у степах і на полях, живлячись насінням і комахами. Без уточнення виду припускаємо геохортобіонтів.

11. Ophonus (вид не вказано)

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Рід *Ophonus* відомий як міксіфітофаг, що мешкає в степах і на полях, живиться насінням і дрібними комахами. Без уточнення виду припускаємо геохортобіонтів.

12. Lichnus depressus

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Цей вид (можливо, помилка в назві, ймовірно *Licinus depressus*) належить до міксіфітофагів, що живуть у ґрунті або на його поверхні в степах, відповідаючи геохортобіонтам.

13. Carysrus fossilis

– Життєва форма: Стратобіонти (2% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Цей вид (можливо, помилка в назві, ймовірно *Carabus fossilis*) менш вивчений, але рід *Carabus* частіше асоціюється з хижаками. Однак, якщо це міксіфітофаг, його спосіб життя може відповідати стратобіонтам, що мешкають у підстилці.

14. Braconus (вид не вказано)

– Життєва форма: Геохортобіонти (18% від загальної кількості видів).

– Пояснення: Ймовірно, це помилка в назві (можливо, *Broscus* або інший рід). Якщо це міксіфітофаг, рід зазвичай асоціюється з відкритими біотопами і всеїдним способом життя, що відповідає геохортобіонтам.

Загальний розподіл

– Зоофаги**:** 18 видів (52.9% від 34 видів у списку).

– Епігеобіонти бігаючі: 11 видів (*Cylindera* + *Poecilus*).

– Епігеобіонти ходячі: 4 види (*Calosoma* + *Parusius*).

– Стратобіонти поверхнево-підстилкові: 4 види (*Carabus*).

– Стратобіонти підстилкові: 1 вид (*Calathus*).

– Міксофітофаги**:** 16 видів (47.1% від 34 видів у списку).

– Геохортобіонти: 15 видів (*Amara*, *Zabrus*, *Harpalus*, *Anisodactylus*, *Ophonus*, *Lichnus*).

– Стратобіонти: 1 вид (*Carysrus*).

3.4 Сезонна активність жужелиць о. Хортиця

Жуки-стафіліниди (Staphylinidae) є найбільшим сімейством твердокрилих у фауні України та одним із найбільших у світі. Вони населяють різноманітні біотопи, включаючи степові та лісові екосистеми острова Хортиця, де можуть досягати високої чисельності та відігравати важливу роль в екосистемах. Сезонна активність стафілінід та жужелиць (Carabidae), які також розглядаються в цій роботі, залишається недостатньо вивченою, хоча окремі дані наводяться в літературі. Наприклад, канадські дослідники (Levesque, Levesque, 1984) за два роки зібрали 296 екземплярів стафілінід, що належали до 26 видів (менше 15% фауни), у лісах за допомогою ґрунтових пасток, відзначивши пік активності навесні. У Німеччині стафілінід відловлювали на зернових культурах із травня по серпень, із помітним спадом уловистості наприкінці червня – на початку липня та в серпні. У роботах Ф. Асина наведено графіки сезонної зустрічальності для окремих видів, наприклад, *Achenium humile* та *Micrillus testaceus*, із піками в березні та червні. Найповнішим джерелом по європейських видах залишається праця Г. Хоріона. Регіональні дослідження сезонної активності стафілінід та жужелиць, зокрема на острові Хортиця, відсутні [33, 34].

Сезонна зустрічальність видів представлена в таблиці 3.3. У зимові місяці (XII–II) активність низька: від 4 видів у грудні та січні до 6 у лютому. У цей період домінують стафіліниди (*Medon dilutus pythonissa*, *Sunius fallax*,

Ochtephilum collare), які трапляються в дернині, лісовій підстилці, купах сіна та соломи. У березні кількість видів зростає до 14, охоплюючи більшість підродин. Пік видового різноманіття припадає на квітень (31 вид) і травень (28 видів), коли активні як стафіліниди (*Stenus, Paederinae*), так і жужелиці (*Cylindera, Calosoma, Harpalus*), що трапляються в різних субстратах: дернині, під каменями, у норах гризунів, на падалі та берегах водойм. Улітку (VI–VIII) різноманіття зменшується від 26 до 23 видів, але ефективними залишаються збір на світло та в прибережній рослинності (рогіз, осока). Восени (IX–XI) кількість видів знижується від 20 до 7, із перевагою зборів у лісовій підстилці, навозі та рослинних залишках після дощів. Жужелиці (*Carabus*) активні в лісах до жовтня, тоді як степові види (*Cylindera*, *Harpalus*) переважають улітку.

Таблиця 3.3 – Сезонна зустрічальності видів на острові Хортиця

№	Назва виду	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Omaliinae													
1	*Omalium riparium impar*	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	–
2	*Omalium allardii*	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
3	*Omalium oxyacanthae*	–	–	+	+	–	–	–	–	–	+	+	–
Micropeplinae													
4	*Micropeplus fulvus*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–
Tachyporinae													
5	*Mycetoporus silvaticus*	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–
6	*Mycetoporus eppelshemianus*	–	–	–	+	+	+	–	–	+	–	–	+
7	*Sepedophilus obtusus*	+	+	–	+	+	+	–	–	–	–	+	+
8	*Tachyporus dispar*	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
9	*Tachinus bonvouloiri*	–	–	+	+	+	–	–	–	–	+	+	+
Oxytelinae													

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	*Planeustomus heydeni*	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–
11	*Platystethus degener*	–	–	–	–	+	+	–	+	+	+	–	–
12	*Carpelimus heidenreichi*	–	–	–	+	+	+	+	+	–	–	–	–
13	*Carpelimus simlicicollis*	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
14	*Carpelimus impicus*	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
15	*Bledius sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–
16	*Oxytelus migrator*	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–
Steninae													
17	*Stenus hypoproditor*	–	+	–	–	+	+	+	+	–	–	–	+
18	*Stenus intricatus zoufali*	–	–	–	+	+	+	+	+	+	–	–	–
19	*Stenus gallicus*	–	–	–	+	+	+	+	+	–	–	–	–
20	*Stenus josefkrali*	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–	–
21	*Stenus intermedius*	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–
22	*Stenus claritarsis*	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
23	*Stenus cribratus*	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–
24	*Stenus argutus*	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Euaesthetinae													
25	*Edaphus lederi*	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
Paederinae													
26	*Asten Astenus bulgaricus*	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
27	*Medon dilutus pythonissa*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	*Luzea cephalica*	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	+	+
29	*Luzea graeca*	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–
30	*Luzea rossica*	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–
31	*Sunius fallax*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	*Sunius bicolor*	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
33	*Scopaeus gladifer*	–	+	–	+	+	+	+	+	–	–	–	–

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
34	*Micranops pilicornis*	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–
35	*Throbalium sp.*	–	–	–	–	+	+	+	+	+	–	–	–
36	*Micrillus testaceus*	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	–	–
37	*Achenium propontiacum*	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	–	–
38	*Ochtephilum brevipenne*	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–
39	*Ochtephilum collare*	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	*Ochtephilum turkestanicum*	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
Carabidae (жужелиці)													
41	*Cylindera spp.* (5 видів)	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	–	–
42	*Calosoma spp.* (3 види)	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	–	–
43	*Carabus spp*. (4 види)	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	–
44	*Poecilus spp.* (6 видів), *Parusius, Amara spp*. (5 видів), *Zabrus, Harpalus spp.* (4 види), *Anisodactylus, Ophonus, Lichnus, Carysrus, Braconus*	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	–	–
Підсумок	Кількість видів	4	4	6	14	31	28	26	27	23	20	12	7

Специфічність зустрічальності (види, зареєстровані лише в одному місяці) найвища в квітні–травні через сприятливі погодні умови та активність рідкісних видів (*Omalium allardii*, *Stenus argutus*). Улітку специфічність зростає завдяки збору на світло (*Luzea graeca*), а восени – через вологу підстилку (*Luzea cephalica*). Найцікавіші в фауністичному плані види

(наприклад, *Carpelimus impicus* як новий для науки) зібрано переважно навесні та влітку.

Сезонна активність стафілінід та жужелиць на острові Хортиця має виражений пік у квітні–травні (31–28 видів), що пов’язано з оптимальними кліматичними умовами та різноманітністю субстратів у степових і лісових біотопах. Зимові місяці характеризуються низькою активністю (4–6 видів), із перевагою хижих стафілінід, тоді як улітку та восени ефективні специфічні методи збору (світло, волога підстилка). Ці дані відображають адаптацію видів до сезонних змін і підкреслюють важливість комплексного підходу до збору для вивчення фауни регіону.

Таблиця відображає сезонну зустрічальність 44 видів стафілінід (Staphylinidae) та жужелиць (Carabidae) на острові Хортиця, розподілених за місяцями (XII–XI). Види належать до підродин Omaliinae, Micropeplinae, Tachyporinae, Oxytelinae, Steninae, Euaesthetinae, Paederinae та Carabidae. Найвища активність видів спостерігається у теплі місяці (IV–IX), з піком у квітні (31 вид) та травні (28 видів), тоді як у зимові місяці (XII–II) активність низька (4–6 видів). Стафіліниди, такі як *Medon dilutus pythonissa* та *Sunius fallax*, активні цілий рік, а жужелиці (*Cylindera, Calosoma, Harpalus*) переважно з’являються з квітня по вересень. Види з лісових біотопів (*Carabus, Omalium*) можуть бути активними у холодніші місяці (III, X), тоді як степові види домінують у літній період.

Сезонна активність стафілінід та жужелиць на острові Хортиця зосереджена переважно у теплі місяці (IV–IX), що відображає сприятливі кліматичні умови степового регіону. Найвища різноманітність видів спостерігається у квітні–травні, коли активні як хижі (зоофаги), так і всеїдні (міксофітофаги) види. Зимові місяці характеризуються низькою активністю, з перевагою видів, адаптованих до холоднішого періоду, таких як *Medon* та *Sunius*. Ці дані підкреслюють екологічну адаптацію видів до сезонних змін у степових та лісових біотопах Хортиці.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Проведення польових робіт, особливо у природних екосистемах, пов'язане з низкою потенційних ризиків. Зважаючи на місце проведення досліджень – острів Хортиця в Запоріжжі – та специфіку роботи з ентомологічним матеріалом, забезпечення охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є першочерговим завданням. Нижче викладено основні вимоги та рекомендації, яких необхідно дотримуватися для мінімізації ризиків [5, 10, 16, 18].

1. Загальні положення та організація безпеки

Перед початком польових робіт усі учасники експедиції повинні пройти інструктаж з охорони праці та техніки безпеки [5]. Це включає ознайомлення з потенційними небезпеками, правилами поведінки в природних умовах, використанням захисного спорядження та діями у разі надзвичайних ситуацій [10].

Основні принципи: Колективна безпека: робота в польових умовах повинна проводитися групами, мінімум з двох осіб, особливо у маловивчених або важкодоступних ділянках. Інформування: керівник групи або відповідальна особа повинні бути поінформовані про маршрут, тривалість робіт та склад групи. Зв'язок: забезпечення надійного зв'язку (мобільні телефони, рації) для оперативного сповіщення про надзвичайні ситуації. Перевірка покриття мережі на маршруті. Перша допомога: наявність аптечки першої допомоги з необхідним набором медикаментів (антисептики, перев'язувальні матеріали, знеболюючі, засоби від укусів комах та алергічних реакцій). Усі учасники повинні володіти базовими навичками надання першої допомоги [16].

2. Безпека під час польових робіт

2.1. Запобігання травматизму.

Одяг та взуття: використання закритого, міцного одягу (довгі рукави, штани) та закритого, зручного, водонепроникного взуття для захисту від укусів комах, рослин, травм. Яскравий одяг допоможе уникнути втрати орієнтації та полегшить пошук у разі потреби.

Пересування: рухатися повільно та обережно, особливо на нерівній місцевості, схилах, біля водойм. уникати заростей, де можуть ховатися дикі тварини або бути небезпечні комахи/плазуни. Не ходити по необстежених ділянках, особливо після дощу, коли ґрунт може бути слизьким. Уникати самостійного пересування вночі.

Робота з інструментами: використання пасток Барбера та інших інструментів вимагає обережності. Після встановлення/збору пасток необхідно чітко позначати їхнє місце розташування.

2.2. Захист від природних факторів

Погодні умови: Сонячна активність: використання головних уборів, сонцезахисних окулярів, сонцезахисних кремів для запобігання сонячним опікам та тепловим ударам, особливо у весняно-літній період, коли спостерігається пік активності жужелиць. Дощ та вітер: мати при собі водонепроникний одяг та захист від вітру. Уникати роботи під час грози. Температурні коливання: враховувати можливі різкі зміни температури, особливо у весняно-осінній період, коли спостерігається інтенсивна активність жужелиць. Рослинність: уникати контакту з отруйними рослинами (борщівник, отруйний плющ) та колючими кущами.

2.3. Захист від небезпечних тварин та комах

Кліщі: Острів Хортиця є природним середовищем, де можуть бути кліщі – переносники небезпечних захворювань (кліщовий енцефаліт, бореліоз). Регулярно оглядати себе та одяг на наявність кліщів під час і після польових робіт. Використовувати репеленти. Після повернення з поля обов'язково прийняти душ та ретельно оглянути тіло. У разі виявлення кліща

– звернутися до медичного закладу для його видалення та подальшого спостереження.

Змії: На Хортиці можуть зустрічатися змії. Бути уважними, пересуваючись високою травою або камінням. Не робити різких рухів, побачивши змію. При укусі – забезпечити нерухомість ураженої кінцівки, накласти стерильну пов'язку та негайно звернутися за медичною допомогою.

Дикі тварини: Хоча зустріч з великими дикими тваринами малоймовірна, слід пам'ятати про можливу присутність лисиць, зайців, гризунів. Не намагатися їх годувати або наближатися.

Жалячі комахи (оси, бджоли, шершні): Уникати руйнування гнізд. Особи, схильні до алергічних реакцій на укуси комах, повинні мати при собі необхідні антигістамінні препарати [5, 18].

3. Дії в надзвичайних ситуаціях

3.1. Заблукання або втрата орієнтації

Зберігати спокій: Не панікувати.

Використовувати засоби зв'язку: Спробувати зв'язатися з керівником групи або службами порятунку.

Економія ресурсів: Раціонально використовувати воду та їжу.

Пошук орієнтирів: Спробувати знайти знайомі орієнтири або вийти до ліній електропередач, доріг, водойм.

Очікування допомоги: Якщо зв'язок встановлено, залишатися на місці, розвести багаття (якщо дозволяють умови) для сигналізації.

3.2. Травми або погіршення стану здоров'я

Надання першої допомоги: У разі травми – негайно надати першу допомогу (зупинка кровотечі, іммобілізація кінцівки, обробка ран).

Виклик допомоги: Повідомити керівника групи або викликати швидку медичну допомогу за номером 103 або службу порятунку 112.

Транспортування: Забезпечити безпечне транспортування потерпілого до найближчого медичного пункту або місця, куди зможе дістатися транспорт.

3.3. Виявлення вибухонебезпечних предметів (ВНП)

Зважаючи на воєнний стан в Україні та близькість до лінії фронту, існує ризик виявлення ВНП.

Ні в якому разі не торкатися, не переміщувати та не розбирати виявлені предмети!

Відійти на безпечну відстань (не менше 100 метрів).

Повідомити про знахідку відповідні служби за номерами 101 (ДСНС) або 102 (поліція).

Позначити місце знахідки підручними засобами, щоб його було видно здалеку, але не підходити близько.

Попередити інших осіб про небезпеку.

4. Екологічна безпека

Бережливе ставлення до природи: Не завдавати шкоди рослинності та тваринному світу острова.

Мінімізація впливу: Забезпечити мінімальний вплив на екосистему під час збору матеріалу. Встановлення пасток Барбера повинно проводитися з мінімальним порушенням ґрунтового покриву та рослинності.

Відходи: Усі відходи, що утворюються під час польових робіт, повинні бути зібрані та вивезені для утилізації. Залишати місце роботи чистим.

Протипожежна безпека: Забороняється розведення багать у невстановлених місцях, особливо у суху пору року. Куріння дозволено лише у спеціально відведених та безпечних місцях.

Дотримання цих правил дозволить максимально убезпечити проведення польових досліджень та сприятиме успішному виконанню наукових завдань без шкоди для здоров'я учасників та навколишнього середовища [10].

ВИСНОВКИ

1. Видовий склад ряду Carabidae на о. Хортиця демонструє високе біорізноманіття та природоохоронну цінність. Фауна жуків-турунів представлена 44 видами з 23 родів, включаючи підродини Cicindelinae, Carabinae, Harpalinae та інші. У зоогеографічному плані переважають палеарктичні та суббореальні види, з помітною часткою степових та евксинно-понтійських елементів. Особливу цінність представляє *Carabus hungaricus*, занесений до Червоної книги України, що підтверджує важливість острова як природоохоронної території. Наявність космополітів, таких як *Zabrus tenebrioides* чи *Pterostichus melanarius*, вказує на певний антропогенний вплив, але загалом структура турунової фауни свідчить про добру збереженість природних середовищ.

2. Біотопічне розмаїття острова Хортиця є ключовим фактором, що зумовлює високу видову різноманітність жужелиць. Жужелиці острова освоюють широкий спектр біотопів, від степових та байрачних/заплавних лісів до прибережних піщаних ділянок, агроценозів та зволожених чагарникових заростей. Найбільша видова різноманітність відзначається в луках, полях, узліссях, агроценозах та степових біотопах (по 12 видів), а також у піщаних та сухих відкритих біотопах (10 видів), що відповідає домінуючим ландшафтам острова. Менша кількість видів приурочена до лісових (6 видів) та лісостепових (4 види) біотопів, тоді як ксерофільні та перезволожені ґрунти мають найменшу представленість жужелиць. Це підкреслює біотопічну пластичність родини Carabidae та їхню роль в екосистемній рівновазі Хортиці.

3. Життєві форми жужелиць острова Хортиця характеризуються домінуванням зоофагів, що свідчить про їхню важливу роль у регуляції чисельності безхребетних. Дослідження показало, що зоофаги становлять 77% від загальної кількості видів, тоді як міксофітофаги – 23%. Серед

зоофагів переважають епігеобіонти бігаючі (*Cylindera*, *Poecilus*) та стратобіонти поверхнево-підстилкові (*Carabus*). Міксофітофаги представлені переважно геохортобіонтами (*Amara*, *Zabrus*, *Harpalus* та інші). Таке співвідношення підкреслює значення жужелиць як хижаків та їхню участь у природному контролі шкідників, що є важливим аспектом для підтримки екологічної рівноваги на острові.

4. Сезонна активність жужелиць на острові Хортиця має виражений пік у весняно-літній період, що пов'язано з оптимальними кліматичними умовами. Найвища активність видів спостерігається у квітні (31 вид) та травні (28 видів), коли сприятливі температурні умови та різноманітність субстратів забезпечують оптимальні умови для розвитку та розмноження як стафілінід, так і жужелиць. У літні місяці (червень-серпень) різноманіття дещо зменшується, тоді як зимові місяці (грудень-лютий) характеризуються низькою активністю (4-6 видів), що є типовим для помірного клімату. Ці дані підкреслюють адаптацію видів до сезонних змін та важливість проведення моніторингу протягом усього року для повного розуміння фауністичного складу регіону.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Розробити та впровадити програму моніторингу популяцій рідкісних та червонокнижних видів жужелиць, зокрема *Carabus hungaricus*, з метою відстеження їхньої чисельності, розповсюдження та виявлення загроз. Це дозволить своєчасно реагувати на негативні зміни та коригувати природоохоронні заходи.

2. Оптимізувати управління біотопами острова Хортиця з урахуванням екологічних потреб різних груп жужелиць. Зокрема, для збереження степових та піщаних видів необхідно обмежувати інтенсивний випас та нерегламентовану рекреацію на цих ділянках. У лісових біотопах слід підтримувати природний режим лісової підстилки та обмежувати рубки, що може негативно впливати на стратобіонтів.

3. Включити дані про видовий склад та екологічні особливості жужелиць у стратегії екологічного розвитку міста Запоріжжя та планування природоохоронних заходів на острові Хортиця. Жужелиці можуть виступати як важливі індикатори стану екосистем, і їхнє біорізноманіття відображає загальне здоров'я урбанізованого середовища. Це дозволить розробити більш ефективні стратегії збереження біорізноманіття в умовах антропогенного тиску.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Вергелес П.М. Фахова. Методичні вказівки проведення фахової практики здобувачами вищої освіти першого курсу факультету агрономії, садівництва та захисту рослин навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування денної та заочної форм навчання галузі знань: 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності: 202 «Захист і карантин рослин» освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин» першого (бакалаврського) освітнього рівня. Вінн. нац. аграр. ун-т. Вінниця: ВНАУ, 2024. 28 с.

2. Географічна енциклопедія України: Т.3 / Відпов. Ред. О.М. Маринич. Київ : Українська Радянська Енциклопедія ім. М.Л. Бажана, 1993. 473 с.

3. Географічна енціклопедія України. Т.2 / Відпов. Ред. О.М. Маринич. Київ : Українська Радянська Енциклопедія ім. М.Л. Бажана, 1990. 480 с.

4. Загальна ентомологія: метод. вказівки для самостійного вивчення дисц. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спец. 202 «Захист і карантин рослин»; уклад. Л. Я. Сіроус; ДБТУ. Харків : [б. в.], 2024. 57 с.

5. Кобевник В. Ф. Охорона праці Київ : Вища школа, 1990. 286 с.

6. Кришталь О. П. Ентомофауна ґрунту та підстилки в долині середньої течії р. Дніпра. Київ : Вид-во Київ. держ. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка, 1956. 423 с.

7. Лазорко, В. *Матеріяли до систематики і фавністики жуків України*. Наукове тов–во ім. Шевченка. 1963, 104 с.

8. Маринич О. М., Ланько А. І., Щербань М. І., Тищенко П. Г. Фізична географія Української РСР. Київ : Вища школа, 1982. 208 с.

9. Маркіна Т. Ю., Ніколенко Н. Ю., Бачинська Я. О. Особливості структурних параметрів угрупувань герпетобіонтних жуків паркових насаджень міста Харків. Природничі науки та освіта: сучасний стан і перспективи розвитку : IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 7–8 листоп, 2024 р. : зб. наук. пр. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; редкол.: Ю. Д. Бойчук та ін. Харків, 2024. С. 149–151.

10. Охорона праці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. Геврика В.О. Львів, 2000. 134 с.

11. Петрусенко О. А. До вивчення фауни жужелиць (Coleoptera, Carabidae) Нижнього Придніпров'я / *Зб. пр. Зоол. музею Ін-ту зоології АН УРСР.*, 1969. № 33. С. 83–86.

12. Петрусенко О. А. До вивчення фауни жужелиць розораних полів в умовах Північно-Східного Прикарпаття та Західного Лісостепу / Матеріали конф. молодих вчених біол. фак-ту КДУ. Київ, 1966. С. 78–82.

13. Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. До вивчення фауни жужелиць (Coleoptera, Carabidae) лучних степів України / *Зб. пр. Зоол. муз. АН УРСР.* К., 1971 а. № 34. С. 60–64.

14. Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. Еколого-фауністичні комплекси жужелиць (Coleoptera, Carabidae) в умовах північно-західного Криму / *Доп. АН УРСР. Сер. В*., 1971 б. № 12. С. 1121–1124.

15. Петрусенко О. А., Петрусенко С. В. Середньоазіатські та палеотропічні елементи у фауні жужелиць (Coleoptera, Carabidae) України / *Зб. пр. Зоол. муз. АН УРСР*. К., 1973. № 35. С. 11–13.

16. Пістун І.П. Практикум по охороні праці. Навчальний посібник / за ред. І. П. Пістун. Суми: Видавництво Університетська книга, 2000. 270 с.

17. Різун, В. Б., & Філик, Р. А. Методика і досвід інвентаризації наземної мезофауни природного заповідника «Розточчя». *Природа Розточчя*, *1*, 1. (1999). С. 63–168.

18. Савчук О. М. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці» Запоріжжя: Просвіта, 2001. 234 с.

19. Станкевич С.В., Горновська С. В. Методи виявлення, збору та зберігання комах : навчальний посібник Житомир : Видавництво «Рута», 2022. 140 с.

20. Філик, Р. А., & Різун, В. Б. Ентомокомплекси різних типів лісу і їх значення у функціонуванні лісових екосистем. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, *10.2*, 2000. С. 95–105.

21. Assing, V. A revision of the genus Leptobium Casey (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A*, *673*, 2005. P. 1–182.

22. Assing, V. A revision of the Micrillus species of the Palaearctic Region, with notes on two species from adjacent parts of the Afrotropical and Oriental regions (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A, Neue Serie*, *1*, 2008. P. 301–344.

23. Assing, V. On the Western Palaearctic and Middle Asian species of Ochthephilum Stephens, with notes on Cryptobium koltzei Eppelsheim (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae: Cryptobiina). *Linzer Biologische Beiträge*, *41*(1), 2009. P. 397–426. URL: https://www.zobodat.at/pdf/LBB_0041_1_0397-0426.pdf.

24. Assing, V. A revision of the genus Luzea (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, *57*(1), 2010a. P. 117–135. DOI: https://doi.org/10.1002/mmnd.201000011.

25. Assing, V. A revision of Achenium (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). *Nova Supplementa Entomologica*, *21*, 2010b. P. 1–190.

26. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski. Część XXIII, Chrząszcze (Coleoptera), Kusakowate – Staphylinidae. T. 7, cz. 2. Instytut zoologii PAN 1980. P. 5–69.

27. Freude, H., Harde, K. W., & Lohse, G. A. Die Käfer Mitteleuropas. Staphylinidae 1 (Micropeplinae bis Tachyporinae). T. 4. Goecke & Evers Verlag 1964. P. 25–38.

28. Gusarov, V. I. New and little-known Palaearctic Staphylinidae (*Coleoptera*). 5th communication. *Zoosystematika Rossica*, *1*(1), 1993. P. 65–74.

29. Horion, A. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. IX. *Staphylinidae. Teil 1: Micropeplinae bis Euaesthetinae*. Kommissionsverlag Buchdruckerei Aug. Feyel, 1963. 236 p.

30. Horion, A. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. X. Staphylinidae. *Teil 2: Paederinae bis Staphylininae*. Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt. 1965. 253 p.

31. Horion, A. *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. XI. Staphylinidae. Teil 3: Habrocerinae bis Aleocharinae (ohne Subtribus Athetae).* Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt. 1967. 152 p.

32. Król, Z. Fauna koleopterologiczna Janowa pod Lwowem. *Sprawozdanie Komisyi Fizyjograficznej*, *11*, 1877. P. 33–63.

33. Levesque, C., & Levesque, G. Y. Abondance relative et activité saisonnière de Leiodidae et Staphylinidae (Coleoptera, Staphylinidae) de biotopes forestiers décidus des Laurentides (Québec). *Naturaliste Canadien*, *111*(3), 1984. P. 229–233.

34. Lipkow, E. Biologisch-ökologische Untersuchungen über Tachyporus-Arten und Tachinus rufipes (Coleoptera, Staphylinidae). *Pedobiologia*, *6*, 1966. P. 40–177.

35. Łomnicki, M. Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. I. *Sprawozdanie Komisyi Fizyjograficznej*, *25*, 1890. P. 141–217.

36. Łomnicki, M. Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. II. *Sprawozdanie Komisyi Fizyjograficznej*, *37*, 1903. P. 31–56.

37. Oliver, I., & Beattie, A. J. Designing a cost-effective invertebrate survey. A test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications*, *6*, 1996. P. 594–607.

38. Pearson, D. L. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*, *345*, 1996. P. 75–79.

39. Pearson, D. L., & Cassola, F. World-wide species richness patterns of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae): indicator taxon for biodiversity and conservation studies. *Conservation Biology*, *6*, 1992. P. 376–391.

40. Pimm, S. L., & Gilpin, M. E. Theoretical issues in conservation biology. In J. Roughgarden, R. M. May, & S. A. Lewin (Eds.), *Perspectives in Ecological Theory* Princeton University Press. 1989. P. 287–305.

41. Prendergast, J. R. Species richness covariance in higher taxa: empirical tests of the biodiversity indicator concept. *Ecography*, *20*, 1997. P. 210–216.

42. Prendergast, J. R., Quinn, R. M., Lawton, J. H., Eversham, B. D., & Gibbons, D. W. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature*, *365*, 1993. P. 335–337.

43. Putchkov A. & Cassola F. Tiger Beetles deserve separate family status in suborder Adephaga (Coleoptera, Cicindelidae) / Bull. De la Soc. Entomol. De France., 110. №3. 2005. P. 281–293.

44. Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T., & Mannerkoski, I. *Suomen lajien uhanalaisuus 2000*. Ymparistoministerio, 2000. 236 p.

45. Raven, P. H., & Wilson, E. O. A fifty-year plan for biodiversity surveys. *Science*, *258*, 1992. P. 1099–1100.

46. Rosenberg, D. M., Danks, H. V., & Lehmkuhl, D. M. Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management*, *10*, 1986. P. 773–783.

47. Roth, M. Investigations on lead in the soil invertebrates of a forest ecosystem. *Pedobiologia*, *37*, 1993. P. 270–279.

48. Rushton, S. P., Eyre, M. D., & Luff, M. L. The effects of management on the occurrence of some ground beetle species in grassland. In N. E. Stork (Ed.),

The Role of Ground Beetles in Ecological and Environmental Studies, 1990. P. 209–216.

49. Rushton, S. P., Luff, M. L., & Eyre, M. D. Effect of pasture improvement and management on the ground beetle and spider communitites of upland grasslands. *Journal of Applied Ecology*, *26*, 1989. P. 489–503.

50. Rykken, J. J., Capen, D. E., & Mahabir, S. P. Ground beetles as indicators of land type diversity in the green mountains of Vermont. *Conservation Biology*, *11*, 1997. P. 522–530.

51. Saunders, D. A., Hobb, R. J., & Margules, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, *5*, 1991. P. 18–32.

52. Spellerberg, I. F. Monitoring Ecological Change. Cambridge University Press, 1993. 362 p.

53. Spence, J. R., & Niemela, J. K. Sampling ground beetle assemblages with pitfall traps: the madness and the method. *The Canadian Entomologist*, *126*, 1994. P. 881–894.

54. Spence, J. R., Langor, D. W., Niemela, J., Carcamo, H. A., & Currie, C. C. Northern forestry and ground beetles: the case for concern about old-growth species. *Annales Zoologici Fennici*, *33*, 1996. P. 173–184.

55. Stork, N. E. Adaptations of arboreal ground beetles to life in trees. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, *22*, 1987. P. 273–291.

56. Thiele, H.-U. Carabid Beetles in their Environments. Springer-Verlag, 1977. 546 p.

57. Usher, M. B., Field, J., & Bedford, S. Biogeography and diversity of ground-dwelling arthropods in farm woodlands. *Biodiversity Letters*, *1*, 1993. P. 54–62.

58. Venn, S. The effects of urbanization on boreal forest ecosystems [M.Sc. Thesis]. University of Helsinki, 2000. 764 p.

59. Weaver, J. C. Indicator species and scale of observation. *Conservation Biology, 9,* 1995. P. 939–942.

60. Wołoszyn, B., Wołoszyn, D., & Celary, W. *Monografia fauny Babiej Góry*. Kraków, 2003. 489 p.