

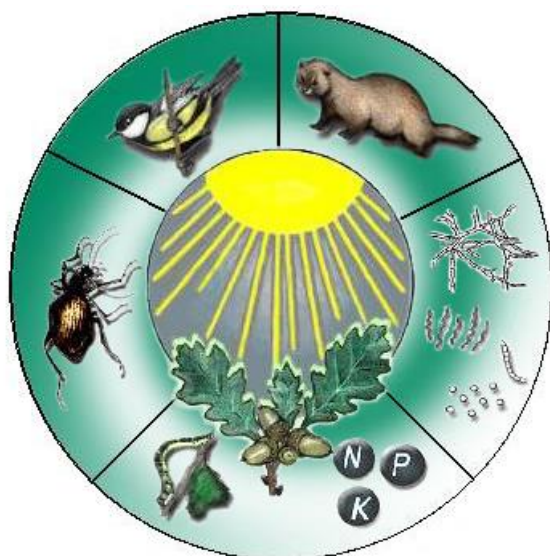
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ НАУК
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ZOOCENOSIS–2025

XIII НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА РОЛЬ ТВАРИН В ЕКОСИСТЕМАХ

13–15 листопада 2025 р.



Дніпро
Ліра
2025

УДК 591.5 (59:061.3)

Рецензенти: д-р біол. наук, професор, академік НАНУ, директор Національного природознавчого музею НАН України член-корр. НАНУ **І. Г. Ємельянов**
канд. біол. наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи у сфері міжнародного співробітництва Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара **В. Я. Гассо**

Б-63 Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали XIII Міжнародної наукової конференції. – Дніпро: Ліра, 2025. – 96 с.

Представлено матеріали 57 доповідей XIII Міжнародної конференції з біорізноманіття та ролі зооценозу у природних і антропогенно трансформованих екосистемах (м. Дніпро, 13–15 листопада 2025 р.). До збірки увійшли результати польових і лабораторних досліджень окремих елементів зооценозу, ролі тварин у біогеоценозах різних кліматичних зон. Роботи віддзеркалюють сучасний стан і основні напрями досліджень у галузі функціональної зоології, фундаментальної екології, а також аспекти практичного використання вчення про біорізноманіття в сільському, лісовому та водному господарстві; значну увагу приділено біоіндикації рівня забруднення навколишнього середовища, проблемам створення та функціонування заповідних територій, питанням популяційної екології тварин.

Для наукових співробітників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів, працівників лісового, водного та сільського господарства.

Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems: Extended Abstracts of The XIII International Conference. – Ukraine, Dnipro: Lira, 2025. – 96 с.

The volume includes 57 contributions to the XIII International Conference on biodiversity and functional role of zoocenosis in natural and anthropogenic ecosystems (13–15th November 2025, Dnipro city, Ukraine). Results of field and laboratory experimental research of animals and its role in biogeocenoses of different climatic zones are presented. Papers reflect modern state and general lines of the research in functional zoology, fundamental ecology, application of biodiversity studies in agriculture, forestry, fish industry. Particular attention is paid to bioindication of environmental pollution, problems of establishment and management of reserved areas and of populational ecology.

The book is useful for scientists, lecturers, post-graduate students and undergraduates of higher educational establishments, environmental managers and decision in nature conservation, forestry, fish industry and agriculture.

В авторській редакції.

ISBN 978-617-8778-28-6

ISBN 978-617-8778-28-6

© Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, 2025
© Ліра, 2025



Ecology of aquatic animals

Екологія водних тварин

Зообентос р. Коноплянка під впливом антропогенного навантаження

Н. Г. Гудим, Т. С. Шарамок

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
nadingud19@ukr.net*

Zoobenthos of the Konoplyanka River under the influence of anthropogenic pressure

N. H. Hudym, T. S. Sharamok

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Зообентос є одним із ключових індикаторів екологічного стану водних екосистем. Ці організми мають осілий спосіб життя та відносно довгий життєвий цикл, що дозволяє їм інтегрувати вплив тривалих змін хімічних і фізичних параметрів води, спричинених, зокрема, промисловими стоками (Загубіженко, Миколайчук, 2007). Зообентос є одним із найчутливіших біоіндикаторів екологічного стану, оскільки його представники безпосередньо контактують із донними відкладеннями, де осідають токсичні сполуки (Загубіженко та ін., 2005).

Сучасна екологічна ситуація характеризується зарегульованістю стоку та інтенсивним антропогенним забрудненням річок, що спричиняє значні зміни гідрологічних і гідрохімічних параметрів водойм. Ці процеси викликають суттєву перебудову донних біоценозів та зниження загальної екологічної якості (Яковенко, Дворецький, 2010).

Серед річок, що зазнають такого інтенсивного навантаження, річка Коноплянка є показовим прикладом. Її екосистема знаходиться під постійним впливом промислових стоків підприємств, розташованих поблизу, що зумовлює деградацію водних біоценозів. Промислове забруднення викликає суттєву перебудову водних екосистем, про що свідчить пригнічення розвитку донних безхребетних на замуленому піску у верхній частині річки Коноплянки.

Типовою реакцією донної фауни на погіршення умов є зниження таксономічного різноманіття та спрощення трофічної структури, а також різке зменшення кількості бентосних організмів-фільтрувальників, скорочення чисельності хижих форм (Федоненко та ін., 2012). На тлі деградації чутливих форм, однією з ключових реакцій є масовий розвиток видів-індикаторів, які демонструють високу толерантність, адаптаційну пластичність до органічного забруднення та дефіциту кисню (наприклад, тубіфіциди та деякі хірономіди). Дослідження

зообентосу річки Коноплянки дозволяє не лише класифікувати рівень її забруднення за біотичними індексами, але й проаналізувати просторову динаміку екологічного стресу та здатність до самоочищення.

Загалом, зообентос у р. Коноплянка представлений усього 22 видами з 10 систематичних груп донної фауни. У біоценозі переважають види-індикатори полісапробного та альфа-мезосапробного забруднення, до яких належать: *Chironomus plumosus*, *Procladus choreus* та олігохети-тубіфіциди (Tubificidae). Ці організми толерантні до дефіциту кисню та високого вмісту органічних речовин, що є прямим наслідком скидів. Рідкісних та зникаючих видів донної фауни не виявлено, що підтверджує стійку деградацію біотопу.

Дослідження структури зообентосу р. Коноплянка чітко встановило просторовий градієнт антропогенного навантаження, який знижується від зони скидів до гирла. Загальне таксономічне різноманіття зростає від 10 видів (верх і низ хвостосховища) до 18 видів (гирло). Обчислення індексу сапробності підтверджує, що якість води на верхній частині хвостосховища відповідає α -мезосапробному класу, що свідчить про сильне органічне забруднення. Внаслідок розведення стоків у нижній течії відбувається перехід до β -мезосапробного класу, що характеризує помірно чисту воду. Ця динаміка свідчить про самоочищення річки, але з високим залишковим антропогенним навантаженням. Аналіз індексів різноманіття та домінування (Романенко, 2006; Шарамок, 2023) виявив суттєву перебудову донних біоценозів у зоні впливу промислових стоків.

На верхній частині хвостосховища низьке різноманіття обумовлене токсичним і органічним стресом, що спричинило домінування толерантних полісапробних нематод. На нижній частині хвостосховища зафіксовано мінімальне різноманіття за індексом Шеннона та максимальне домінування за індексом Сімпсона. Така ситуація – ознака екологічного стресу, спричиненого органічним забрудненням – евтрофікацією. Надходження біогенних речовин стимулює вибуховий ріст чисельності толерантного виду моллюска *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), що спричиняє витіснення менш стійких конкурентів.

У нижній течії річки показники індексу Шеннона зростають до максимальних, а індекс домінування падає до мінімуму. Це свідчить про відновлення структури біоценозу та більш рівномірний розподіл чисельності між видами. За індексом Майєра у верхній частині хвостосховища вода характеризується як «забруднена – дуже забруднена», де переважають толерантні полісапробні види (нематоїди, тубіфіциди). Внизу хвостосховища та Старому руслі вода р. Коноплянка відповідає «помірно чистій зоні», а гирла – «чистій – помірно чистій зоні», де переважають β -мезосапробні форми (моллюски, п'явки).

Склад зообентосу в річці Коноплянка представлений переважанням видів-індикаторів полісапробного та альфа-мезосапробного забруднення (тубіфіциди, *Chironomus plumosus*, *Procladus choreus*). У верхніх ділянках спостерігається повна відсутність рідкісних та зникаючих видів, а також чутливих груп, таких як волохокрильці та личинки бабок. Поява цих чутливих форм, а також моллюсків-фільтрувальників (*Anodonta cygnea*) та поліхет (*Hypnia invalida*) у нижній течії підтверджує покращення умов, що корелює з переходом до β -мезосапробного класу. Слід зазначити, що високе значення індексу Майєра на нижній частині хвостосховища, яке суперечить низькому індексу Шеннона та високому індексу домінування, пояснюється масовим домінуванням β -мезосапробного моллюска. В даному випадку, індекс сапробності точніше відображає загальний рівень забруднення.

Екосистема р. Коноплянка перебуває у стані хронічного антропогенного стресу, спричиненого промисловими стоками. Ступінь забруднення класифікується як високий (α -мезосапробний та полісапробний), про що свідчить низьке таксономічне різноманіття та домінування індикаторних видів (*Chironomus plumosus*, тубіфіциди). Якість води змінюється від «дуже забрудненої» у зоні скидів до «помірно чистої» у гирлі. Змішування стічних вод з водою р. Дніпро призводить до ефекту розведення та поступового зростання видового різноманіття у напрямку гирла. Для відновлення екосистеми необхідне впровадження ефективних систем доочищення промислових стоків.

Про можливість збільшення норми вилову карася сріблястого (*Carassius gibelio*) рекреаційним рибальством

К. О. Дзіковський, О. С. Сербіна, Р. О. Новіцький

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна,
novitskyi.r.o@dsau.dp.ua

On the possibility of increasing the catch limit for silver prussian carp (*Carassius gibelio*) in recreational fishing

K. O. Dzikovskyi, O. S. Serbina, R. O. Novitskyi

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) належить до ряду Коропоподібні (Cypriniformes), підряду Короповидні (Cyprinoidei), родини Коропові (Cyprinidae Bonaparte, 1832), роду Карасі – *Carassius* Jarocki, 1822. За таксономічною характеристикою він представляє один із двох видів роду *Carassius* у фауні Дніпропетровщини.

За поширенням карась є видом, який має величезний сучасний ареал, що охоплює Євразію та Америку. Природним ареалом карася сріблястого є Китай, острови Тайвань і Хайнань, а також Японія. Завдяки штучному розведенню він поширився в усьому світі. Згідно з однією точкою зору (Kottelat, 1997), поширення карася сріблястого в Європі є результатом дуже давнього завезення з Китаю або Японії. Відповідно до іншої думки, у Центральній Європі він є автохтоном (Balon, 1962).

Карась сріблястий стає статевозрілим у віці 2–4 роки. Його плодючість варіює у діапазоні 37–421 тис. ікринок. Загалом у водоймах Дніпропетровської області співвідношення самців і самок у популяції – 2 : 3 (Біологічне різноманіття..., 2008). Нерест порційний, стабільно відмічається відкладання двох порцій. У водоймах Придніпров'я спостерігається наявність двох груп молоді з різними розмірно-ваговими показниками.

Карась сріблястий відноситься до категорії видів-еврибіонтів, в Україні освоїв практично усі водні біотопи. Зустрічається повсюдно (широко розповсюджений), має високу чисельність. За функціональним значенням карась відіграє значну роль у гідросистемах під час конкурентних трофічних стосунків із цінними промисловими видами риб.

У Каховському, Дніпровському, Дніпродзержинському (нині – Кам'янському) водосховищах популяція карася сріблястого почала активно нарощувати чисельність і засвоювати акваторію після проведених наприкінці 1960-х і початку 1970-х років робіт з інтродукції. Починаючи з 1980-х років карась стає одним із найбільш значущих видів у промислі. У 2001 р. чисельність молоді карася сріблястого на мілководдях Дніпра значно збільшилася (максимальний показник – 216,8 екз./100 м²).

Після 2012 року відбулося збільшення чисельності молоді карася сріблястого на мілководдях Дніпровського водосховища. Одночасно зростають його промислові улови. Цей вид-вселенець у водосховища дніпровського каскаду у 2016–2022 рр. стає провідним видом промислу (27,3% загального вилову) (Novitskiy, Horchanok, 2022). У 2022 р. цей вид лідирував у промислі на Дніпровському водосховищі (26% вилову) (Маренков та ін., 2022).

Вважається, що успіх виду-інтродуцента *C. gibelio* полягає у його стійкості до дії різних поліютантів, порційності нересту та невибагливості до нерестового субстрату, а також завдяки багатій кормовій базі.

Необхідно зазначити важливу роль карася сріблястого в уловах рибалок-любителів України. Його частка за кількістю та біомасою в уловах рибалок є значною. За матеріалами М. Максименка (2020–2022 рр.) у дніпровських водосховищах (Канівське, Дніпровське, Каховське) частка карася за вагою складає до 23% від загальної ваги уловів (серед 8 видів риб).

Дослідження науковців показують, що любительський лов карася сріблястого відбувається щорічно, навіть у зимовий сезон (Гончаров та ін., 2022). Усереднені улови на 1 рибалку-любителя значно варіюють за сезонами, способом ловлі, водоймами. Наприклад, за

спостереженнями Г. Л. Гончарова та ін. (2022) на Печенізькому водосховищі взимку усереднений улов карася на 1 рибалку не перевищував 2,6 кг (8 особин риб). Влітку усереднені улови карася (у 21% всіх уловів) досягали показника 1,5–4,5 кг/1 рибалка (залежно від району ловлі).

Необхідно зазначити, що порівняно з Правилами промислового рибальства 1999 року, коли на карася сріблястого була встановлена мінімальна промислова міра 15 см (п. 15.1), Правила промислового рибальства 2023 р. таку норму не пропонують. Це вказує, що промислове вилучення особин будь-якого розміру не впливає на популяційні характеристики карася сріблястого, який є пластичним видом у водоймах України.

Але, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 125 від 12 лютого 2020 р. «Розміри плати за спеціальне використання водних біоресурсів» за вилов карася сріблястого провадиться оплата у розмірі 352,75 грн./тонна, тобто цей вид як промисловий не може вилучуватися у необмежених обсягах. Це ж саме необхідно зазначити і для любительського рибальства, яке з конкурента промислу повинне перетворитися на такого ж користувача екосистемних послуг (ЕП – рибальство) і мати такі ж зобов'язання та права, як комерційне рибальство. Для вилучення карася сріблястого з переліку видів водних біоресурсів, за яких справляється плата за спеціальне використання, необхідно вносити зміни у Постанову КМУ № 125 (2020).

Інакше може вирішуватися це питання щодо любительського рибальства. Відомо, що норма добування (вилову) дозволених видів водних біоресурсів на одного рибалку-любителя за добу за карася сріблястого встановлена у Додатку 2 до Правил любительського рибальства (пункт 2 розділу II) – «інші види риб: 3 кг та 1 шт.». Враховуючи, що інтродуцент водоїм України – карась сріблястий *Carassius gibelio* – нині є широко розповсюдженим, численним, пластичним видом-еврифагом із порційним нерестом, який спричиняє певну функціональну небезпеку для водних екосистем (негативний вплив на карася золотого, трофічна конкуренція на мілководдях з молоддю цінних видів риб (Crivelli, 1995, Lusk et al., 2010; власні дані), збільшення на нього норми вилову рибалками-любителями представляється обґрунтованим і можливим. Ця норма може бути встановлена у розмірі 5,0 (п'яти) кг на одного рибалку-любителя за добу. Встановлення такої норми потребуватиме тільки внесення змін до Правил любительського рибальства (2022).

Література

- Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) // В. Л. Булахов, Р. О. Новицький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с.
- Гончаров, Г. Л., Новицький, Р. О., Кобяков, Д. О. (2022). Інтенсивність зимового любительського рибальства на водоймах Харківської області (Україна). *Agrology*, 5(1), 8–14.
- Маренков, О. М., Курченко, В. О., Нестеренко, О. С., Сорокін, С. О. (2022). Оцінка стану промислового освоєння іхтіофауни Запорізького (Дніпровського) водосховища на прикладі рибогосподарської діяльності ТОВ «Борисфен-2010». *Водні біоресурси та аквакультура*, 11, 19–31.
- Про затвердження Порядку справляння плати за спеціальне використання водних біоресурсів і розмірів плати за їх використання. Постанова Кабінету Міністрів України від 12 лютого 2020 р. № 125. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/125-2020-%D0%BF#Text>
- Правила любительського рибальства. Затверджено наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України № 700 від 19 вересня 2022 року. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 листопада 2022 р. за № 1412/38748.
- Crivelli, A. J. (1995). Are fish introductions a threat to endemic fresh-water fishes in the Northern Mediterranean region? *Biological Conservation*, 72, 311–319.
- Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. *Biologia (Bratislava)*, 52(S5), 1–271.
- Lusk, M. R., Luskova, V., Hanel, L. (2010). Alien fish species in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna. *Folia Zoologica*, 59, 57–72.

Novitskiy, R. O., Horchanok, A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk region (Ukraine): Current problems and future prospects. *Agrology*, 5(3), 81–86.

Parasitism of *Acanthocephalus ranae* (Acanthocephala, Echinorhynchidae) in the marsh frog *Pelophylax ridibundus* (Amphibia, Ranidae) in riparian and aquatic ecosystems of industrial cities and their surroundings in the Northern Steppe Dnieper Region

S. V. Yermolenko*, Y. I. Kuzmin***, I. G. Dmytrieva***, L. O. Karmyzova****

**Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,
yermolenko_sv@i.ua, linakarmyzova@gmail.com*

***National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

****I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
rhabdias@gmail.com, ioannadmytrieva9@gmail.com*

The marsh frog *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) is one of the most widespread amphibian species in Ukraine (Pysanets, 2007). It is characterised by high ecological plasticity and represents a background component of riparian and aquatic biotopes. Due to its tolerance to fluctuations in hydrological parameters, temperature, and the degree of anthropogenic pressure, *P. ridibundus* maintains stable populations even in transformed ecosystems of industrial regions (Bulakhov et al., 2008). The ecological flexibility of marsh frogs supports a high diversity of helminth parasites, making them informative biomarkers of the ecological state of aquatic ecosystems. Moreover, this makes helminth communities a suitable object for comparing different types of water bodies.

Acanthocephalus ranae (Schränk, 1788) Lühe, 1911 is a widespread and commonly reported helminth species that infects anuran amphibians, including *Pelophylax* spp., throughout the Western and Central Palaearctic (Popiolek et al., 2011; Karakaş, 2015; Herczeg et al., 2016; Leon-Regagnon, 2019; Kuzmin et al., 2020). Within the studied basin, this species is regularly recorded in both natural and anthropogenically transformed aquatic ecosystems. Amphibians become infected through the ingestion of intermediate hosts – freshwater isopods (*Asellus* spp.), in which the cystacanth stage develops (Ryzhikov et al., 1980). The infection occurs in the intestine, where the parasite causes mechanical damage to the host tissues (Iacob, 2021). This species is well known in the helminth fauna in Ukraine; however, there is insufficient information regarding its distribution in the northern steppe subzone. This region encompasses the largest industrial centres in the country, where local ecosystems are subject to anthropogenic pressure, which may affect the composition and structure of helminth assemblages (Grigorenko et al., 2009).

Amphibians were collected from five sites within the Dnipro agglomeration, differing in the type of anthropogenic transformation. The Konoplianka River (Kamianske city) and Kotlovan Lake (Dnipro city) represent water bodies situated within industrial zones. Dovha Gully (Dnipro city) is located in a densely built urban area. A site along the Kil'chen River in the Pidhorodnie village, which is characterised by dense single-storey private housing, is situated on the outskirts of the Dnipro city. Lisopark represents a recreational forest-park area of Dnipro near the Dnipro River.

The study revealed differences in the acanthocephalan infection levels in marsh frogs depending on the type of ecosystem and the availability of the intermediate host. The highest prevalence of *A. ranae* was observed in the amphibians from Konoplianka River – 85.7%, with a mean intensity of 10.5. In Dovha Gully, the prevalence (80%) and the mean intensity (5) values were lower. In Kotlovan Lake, the half of studied amphibians were infected (prevalence 50%), but the mean intensity remained low (1.8). In Lisopark, the prevalence of infection was 12%, with a mean intensity value of 1.3; whereas no frogs infected with *A. ranae* were recorded in the village of Pidhorodnie.

According to studies conducted in the riparian zones of the Dnipro River and its surroundings, the infection of amphibians with *A. ranae* varies and likely depends on the trophic conditions, and the structure of the macrozoobenthos. Infection is most frequently observed in stagnant or slow-flowing areas, where a high density of the intermediate host (*Asellus* spp.) facilitates the maintenance of the

parasite's life cycle. When these conditions are present in anthropogenically transformed ecosystems, the parasite can sustain its population. These findings underscore the need for further research to clarify the influence of ecological factors on the distribution and intensity of parasitism.

Acknowledgements: This study was partially funded by the Ministry of Foreign Affairs of the Czech Republic under project 25-PKVV-UM-004, "Development of Education, Research, and International Cooperation at Oles Honchar Dnipro National University (DNU)", implemented by Charles University and Oles Honchar Dnipro National University.

До загальної характеристики іхтіофауни середньої ділянки річки Солона (ліва притока Базавлука)

Д. О. Кобяков*, Ю. В. Бородай**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

** kobiakov.d.o@dsau.dp.ua, ** yuriiborodai.23@gmail.com*

To the general characteristics of the ichthyofauna of the middle section of the Solona river (left tributary of the Bazavluk)

D. O. Kobiakow, Y. V. Borodai

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Солона є типовою малою річкою степової зони України та є лівою притокою р. Базавлук. Вона є мілководною, глибини не перевищують 1,5–2,0 метри, а донна поверхня вкрита товстим шаром мулу. У зв'язку з низькою водністю вона частково пересихає в літній період, а в окремі роки її русло не наповнюється навіть в осінньо-зимовий період. Річка функціонує в умовах значного антропогенного навантаження, пов'язаного із сільськогосподарським використанням прилеглих територій, неорганізованими стоками та кліматичними змінами, що зумовлюють коливання рівня водності та впливають на життєві умови водних організмів.

Іхтіофауна малих річок степової зони надзвичайно чутлива до коливань гідрологічного режиму, ступеня зарегульованості стоку та інтенсивності евтрофікації. Малі водотоки відіграють важливу роль у підтриманні регіонального біорізноманіття, виступаючи місцем нересту, нагулу та міграційних шляхів для багатьох видів риб.

Дослідження видового складу проводили наприкінці липня 2025 року. Відбір іхтіологічного матеріалу проводили на прибережних ділянках р. Солона поблизу с. Чистопіль та Високопіль (Нікопольський район). Для проведення обловів використано іхтіологічний сачок, після встановлення видової належності рибу повертали до середовища існування у живому вигляді.

Для визначення охоронного статусу видів використані дані з Червоної книги України (2021) та Червоного списку Дніпропетровської області (2011). Матеріали Додатків Бернської конвенції (1998) та Списку Міжнародного союзу охорони (2025) застосовували для ідентифікації видів, що мають міжнародний охоронний статус. Назви риб наводили відповідно до класифікації, запропонованої Ю. В. Мовчаном (2011).

Видовий склад р. Солона включає сім видів риб, що належать до трьох родин. Родина Esocidae представлена одним видом – шукою звичайною *Esox lucius* (Linnaeus, 1758). Найчисельнішою за кількістю видів є родина Cyprinidae, до якої належать п'ять видів: плітка звичайна *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), краснопірка звичайна *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), верховодка звичайна *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) та короп звичайний *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Родина Centrarchidae у річці представлена інвазіантом – сонячним окунем *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758).

У водоймі фіксується присутність двох інвазивних видів: *C. gibelio* та сонячного окуня *L. gibbosus*. Карась сріблястий відзначається здатністю до швидкого зростання чисельності, завдяки порційному нересту, що забезпечує йому значну конкурентну перевагу порівняно з місцевими видами та сприяє їх поступовому витісненню. Сонячний окунь характеризується активним живленням ікрою та молоддю інших риб, що призводить до зниження успішності їх відтворення.

За результатами проведених досліджень встановлено, що іхтіофауна середньої ділянки р. Солоня представлена сімома видами риб, що належать до трьох родин: Esocidae, Cyprinidae та Centrarchidae. Найбільше різноманіття спостерігається у представників родини Cyprinidae, яка включає п'ять видів і формує основу рибного населення водойми. Родини Esocidae та Centrarchidae представлені одним видом кожна – *E. lucius* та *L. gibbosus*.

У видовому складі зафіксовано два інвазивні види – *C. gibelio* та *L. gibbosus*. Їх присутність становить потенційну загрозу для аборигенних видів риб. *C. gibelio* характеризується високою відтворювальною здатністю та життєстійкістю, що сприяє його домінуванню в умовах обмежених ресурсів і поступовому витісненню місцевих видів. Сонячний окунь відзначається хижацтвом щодо ікри та молоді інших риб, що негативно впливає на природне відтворення та чисельність аборигенних популяцій.

Отримані результати вказують на необхідність систематичного моніторингу стану іхтіофауни малих річок степового регіону та розроблення заходів щодо контролю поширення інвазивних видів у басейні річки Базавлук з метою збереження природної структури рибних угруповань.

Література

- Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ) // Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України № 29 від 19.01.2021 р.
Червона книга Дніпропетровської області (тваринний світ) / За ред. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ: Новий Друк, 2011. 488 с.
Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 рік). Київ: Мінекобезпеки України, 1998. 76 с.
The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. www.iucnredlist.org
Мовчан, Ю. В. (2011). Риби України (визначник-довідник). Київ: Золоті ворота. 444 с.

Катастрофічна загибель гідробіонтів у р. Сейм у 2024 році

I. Р. Мерзлікін*, С. В. Хоменко**

*Природний заповідник «Михайлівська цілина», Суми, Україна, mirdaodzi@gmail.com

**Регіональний ландшафтний парк «Сеймський», Путивль, Україна

Catastrophic die off of hydrobionts on the Seim River in 2024

I. R. Merzlikin*, S. V. Khomenko**

*Nature Reserve “Mikhailivska Celia”, Sumi, Ukraine,

**Regional Landscape Park “Seimsky”, Putivl, Ukraine

Воєнні дії вкрай негативно впливають на природне середовище, особливо водні об'єкти та рослини і тварин, які там мешкають. Річка Сейм, ліва притока р. Десна, на ділянці своєї течії у Сумській та Чернігівській областях України, суттєво постраждала під час військових дій. Вплив на гідробіонтів не обмежився чисельними вибухами та хімічним і акустичним забрудненням середовища, що мали місце під час руйнування мостів та понтонних переправ на території Сумської та Курської областей. Але справжня екологічна катастрофа сталася у серпні 2024 р. Спочатку на території Росії, а потім і у Сумській області (з 14 серпня) спостерігали

масову загибель риби. Проте перший випадок загибелі риби та неприродний колір води у річці фіксували ще 27 травня в районі сіл Манухівка та Піски біля кордонів із Росією.

Згідно з інформацією з медійних джерел, внаслідок бойових дій на території Курської області Росії в СМТ Тьоткіно було зруйновано або пошкоджено цукровий та спиртовий заводи, а також шкіряне виробництво. Саме зливи цих підприємств найімовірніше спричинили забруднення водою органічними сполуками. До річки, за приблизними оцінками, потрапило близько 5600 тон забрудненої води (Куницький, 2024). Масова загибель риби була пов'язана з критично низьким рівнем розчиненого у воді кисню (менше 1 мг/л за мінімально допустимої норми 4 мг/л). Зниження рівня кисню було спричинене органічними речовинами, що потрапили у водне середовище. На початку та в середині вересня спостерігали нову хвилю забруднення та загибель риби, але в значно меншому масштабі.

Для поліпшення екологічної ситуації на річці у Сумській і Чернігівській областях натягувалися загороджувальні бони та сітки для недопускання просування мертвої риби за течією і проводилася аерація води.

За час руху забруднення з Росії річкою Сейм і далі Десною загинуло понад 36 тисяч тон біоресурсів, зокрема 12 тон риби у Сумській області та 19 тон – у Чернігівській області (Куницький, 2024).

Звичайно це дуже занижені дані про справжню кількість загиблої риби, бо багато її не було виловлено. Сума збитків докільно у Чернігівській та Сумській областях через забруднення річок Сейм і Десна становила понад 405 млн. гривень (Укрінформ, 2024). Тільки за один день жителі села Нові Млини на Чернігівщині зібрали із Сейму півтори тони мертвої риби. З їх слів на 40 м берегової лінії приходилося 100–150 кг мертвої риби (Суспільне Чернігів, 2024).

За нашими даними у р. Сейм мешкало не менше ніж 36 видів круглоротих і риби. Серед них 9 видів мають різний охоронний статус: 3 види занесені до Регіонального червоного списку (Список..., 2011), 9 видів – до Червоної книги України (2021).

Разом із рибою загинула величезна кількість водних безхребетних, які слугували кормовими об'єктами великій кількості хребетних тварин, у тому числі і такого рідкісного виду, як хохла руська *Desmana moschata* (Linnaeus, 1758), стан популяції якої безперечно погіршився. Проте навіть під час піку забруднення нам траплялося досить багато жаб (*Rana* sp.) і окремі особини черепахи болотної *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Проте вже в жовтні, зі зниженням температури, вода очистилася і на мілинах ми бачили в невеликій кількості дорослих перлівниць *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758). На мілководних і малопроточних ділянках р. Сейм дно було вкрите мулистим осадом чорного кольору, який наступного року слугував субстратом для активного розвитку нитчастих водоростей. Восени 2024 р. на піщаних і мулистих берегах ми зустрічали свіжі сліди бобрів *Castor fiber* (Linnaeus, 1758), видр *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) і ондатр *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766).

Навесні і влітку 2025 р. відбулося значне відновлення стану екосистеми р. Сейм. Почала зустрічатися риба. Ми не спостерігали якихось помітних наслідків для прибережної орнітофауни. Неодноразово під час виїздів на різні ділянки Сейму нам траплялися такі види як рибалочка *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), чорний лелека *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758), сіра чапля *Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758), чепура велика *Ardea alba* (Linnaeus, 1758), кулик-сорока *Haematopus ostralegus* (Linnaeus, 1758), що трофічно пов'язані з гідробіонтами. Відновлення риби вочевидь відбувалося шляхом заходу її з верхніх ділянок річки з території Курської області та заходу її проти течії з Десни. Також деяка кількість риби, яка врятувалася в притоках і старицях Сейму могла в нього повернутися під час сезонних паводків.

Це уже не перший випадок забруднення річки Сейм водами, що контаміновані органічними речовинами. Один із наймасштабніших випадків загибелі гідробіонтів був у 2011 році. Тоді через викид неочищених стоків із цукрового заводу в Тьоткіно в річку Сейм, в Україні також були зафіксовані випадки загибелі риби. Серед причин задухи відмічалася підвищена доза концентрації аміаку. Тоді росіяни зі свого водосховища додатково скинули п'ять мільйонів кубів води для промивання річки Сейм (Ukrinform, 2025). Скид води з водосховищ басейну Верхнього Сейму мав місце і в серпні 2025 р., коли одночасно з масовою загибеллю

гідробіонтів рівень води в Сейму різко підвищився. Крім того в м. Курськ очисні споруди діють неякісно, і періодично неочищені стоки скидають у Сейм. Це неодноразово значно погіршувало якість води та викликало замори риби. Проте їх наслідки не доходили до території Сумщини.

Загибель гідробіонтів час від часу відбувалося і раніше, тільки в значно менших масштабах. Найбільш раннє свідчення про загибель гідробіонтів у Сеймі, відоме нам, датується 1906 р. Тоді в районі Батурина зникли раки (*Astacus* sp.), яких там «водилося пропасть» (Різниченко, 1913).

Подібні катаклізми важко передбачити та попередити і ще важче відновити колишню річкову екосистему. На нашу думку, єдина можливість зберегти річку – це зберегти широко розгалужену незарегульовану гідрологічну систему із заплавами як запоруку буферності та самовідродженню річок у випадку природних і техногенних катастроф. На жаль, на Сумщині та і на території всієї України відбувається хижацьке розорювання заплавлених земель, а на території Сумської області Сейм – це єдина річка, русло якої не зарегульоване. Всі його притоки перекриті дамбами та шлюзами. Вони перетворилися на систему ставків із деградованими ділянками часто спрямлених річищ між ними.

Про необхідність оновлення Кадастру іхтіофауни Дніпропетровської області

Р. О. Новіцький

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна,
novitskyi.r.o@dsau.dp.ua*

On the need to update the Cadastre of ichthyofauna of the Dnipropetrovsk Region

R. O. Novitskyi

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Майже 20 років тому, у 2006–2008 рр., в Дніпровському національному університеті було започатковане видання серії колективних монографій «Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область». Першими були опубліковані монографії «Савці (Mammalia)» (2006), «Земноводні та плазуни (Amphibia et Reptilia)» (2007), «Булавовусі лускокрилі (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea)» та «Дошові черв'яки (Lumbricidae)» (2008).

Наприкінці 2008 року побачила світ п'ята книга цієї серії – «Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces)» (автори – В. Л. Булахов, Р. О. Новіцький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов). У монографічній праці автори – відомі учені-зоологи – використали матеріали багаторічних власних досліджень іхтіофауни Дніпропетровщини (за понад 50 років). На той час це була перша для регіону найповніша характеристика рибного населення Дніпропетровської області (як в історичному, так і в сучасному аспектах). Причому, подібних серій монографічних праць на початку 2000–2010-х рр. не видавав ще жодний національний ЗВО України.

Основною структурною частиною монографії «Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces)» є кадастр іхтіофауни природних і штучних водойм, де наводилася найповніша на 2008 рік характеристика всіх видів риб і круглоротих, які населяли будь-коли та мешкають нині у водоймах Дніпропетровської області (Розділ 5. Кадастрова характеристика круглоротих і риб Дніпропетровської області). Всього автори ретельно опрацювали іхтіологічні дані та підготували кадастрову характеристику 80 видів та підвидів міног і риб. Анотований опис наводили щодо 58 видів риб, які мешкали у водоймах області станом на 2008 р.

Зрозуміло, що кадастрова характеристика іхтіофауни Дніпропетровщини, представлена у монографії 2008 року, була першою спробою створення спеціалізованого іхтіологічного довідника для Придніпров'я. На той момент вона стала основою для подальшого розвитку

біомоніторингових досліджень у регіоні. Але нині деякі матеріали цієї праці представляється дещо застарілими. У 2009 році опублікована чергова редакція Червоної книги України (2009), куди увійшли деякі представники іхтіофауни регіону (минь *Lota lota* (Linnaeus, 1758), берш *Sander volgensis* (Gmelin, 1789) та ін.). Потім побачила світ Червона книга Дніпропетровської області (2011). В 2021 році науковий світ ознайомився з новими списками охоронюваних рослин і тварин в ЧКУ-2021. Крім цього, за останні 15 років змінився склад іхтіокомплексу водойм Дніпропетровської області, додалися нові види риб. Стосовно деяких видів риб, які були описані у монографії 2008 року, є обґрунтовані сумніви щодо їх мешкання у межах регіону (пічкур білоплавцевий (*Romanogobio albipinnatus* Lukasch, 1933), пузанок дунайський (*Alosa caspia* Eichwald, 1838), шип (*Acipenser nudiiventris* Lovetzky, 1828), шемая чорноморсько-азовська (*Chalcalburnus chalcoides mento* Agassiz, 1832)).

Безперечно, зазначені вище чинники обумовлюють необхідність оновлення Кадастру іхтіофауни Дніпропетровської області. У статтях 23 та 56 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991) зазначається: «Для обліку кількісних, якісних та інших характеристик природних ресурсів, обсягу, характеру та режиму їх використання ведуться державні кадастри природних ресурсів...». Ці Кадастри містять систематизовану сукупність відомостей про географічне поширення видів (груп видів) тварин, їх чисельність і стан, характеристики середовища їх існування та сучасного господарського використання, інші необхідні дані. Зрозуміло, що кадастр тваринного світу України – це система обліку, оцінювання та організації моніторингу кількісного та якісного стану популяцій тварин. Сучасна кадастрова характеристика міног та риб Дніпропетровської області є складовою Кадастру тваринного світу України в цілому. Тому Кадастр іхтіофауни Дніпропетровщини повинен оновлюватися та поповнюватися новими розділами з актуальними відомостями про тваринний світ регіону.

Aquarium exotics species in nature: Mollusks and crustaceans of the Kharkiv Region, Ukraine

S. A. Sidorovskiy

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine serge.sidorovskiy@karazin.ua

Human activity is one of the main driving forces behind biodiversity loss, leading to species extinction at both local and global levels. Biological invasions are currently regarded as one of the major factors contributing to biodiversity decline, as non-native species can displace indigenous taxa, alter community structures, and disrupt ecosystem functioning. Particular attention is drawn to aquarium mollusks and crustaceans – a relatively understudied but potentially hazardous group of invasive organisms, whose occurrences in natural water bodies, including those within the Kharkiv Region of Ukraine, are being recorded with increasing frequency.

Several representatives of non-native aquarium fauna, popular among aquarists, have currently been recorded within the territory of the Kharkiv Region: *Tarebia granifera* (Lamarck, 1816), *Planorbella duryi* (Wetherby, 1879), *Neocaridina davidi* (Bouvier, 1904), and *Procambarus virginalis* Lyko, 2017 (Sidorovskiy et al., 2023). Moreover, the appearance of *Helobdella europaea* Kutschera, 1987 – a species already widespread in aquaculture systems of Ukraine – can be expected in the near future (Morhun et al., 2021).

Tarebia granifera (commonly known in the aquarium industry as the quilted melania) is a species native to Southeast Asia. In Ukraine, *T. granifera* has been recorded in the Zaporizhzhia (Marenkov, 2017), Mykolaiv (Starko, 2024), and Kharkiv regions (Sidorovskiy et al., 2023). The initial introductions were most likely associated with the aquarium trade (Appleton et al., 2009). All known findings of this species in Ukraine have been made in cooling reservoirs of nuclear and thermal power plants; outside such habitats, *T. granifera* has not been recorded.

Planorbella duryi (commonly known as the *Seminole rams-horn*) is a species native to North America and endemic to the freshwater ecosystems of Florida, USA (Wetherby, 1879; Cherevatenko

et al., 2021; Sidorovskiy et al., 2023; Handal et al., 2023). Its introduction into new aquatic environments has primarily occurred through the aquarium trade, potentially leading to ecological disturbances. *Planorbella duryi* has been reported from several European countries, including Italy (Alexandrowicz, 2003), the Czech Republic (Horsák et al., 2004), Spain and Portugal (Salgado et al., 2014), as well as Croatia and Serbia (Marković et al., 2021). In Ukraine, *P. duryi* has been recorded in the Donetsk (Timoshenko & Yaroshenko, 1991; Pisaryev, 2022), Odesa (Son, 2007, 2019), Khmelnytskyi and Kharkiv regions (Sidorovskiy et al., 2023), (Silaeva et al., 2009). This species occurs both in natural freshwater bodies and in artificial water reservoirs receiving warm-water discharges from various industrial facilities and power plants.

Neocaridina davidi (commonly known as the cherry shrimp) is a freshwater crustacean species native to East Asia. In Europe, the species has been reported from Hungary, Poland, and Germany (Jabłońska et al., 2018; Gerhard & Arndt, 2018). In Ukraine, *N. davidi* was first recorded in the Kharkiv region, where single specimens were found in June 2020 and October 2021 in a thermally polluted section of the Kharkiv River (Sidorovskiy et al., 2023). In Ukraine and other European countries, the findings of *N. davidi* have so far been limited to water bodies receiving warm-water discharges from industrial facilities.

Procambarus virginalis commonly known as the marbled crayfish or marble ring crayfish, is a parthenogenetic freshwater species first discovered in the aquarium trade in Germany in 1995. The species has been recorded in the wild in several countries worldwide, including Austria, Belgium, Canada, Croatia, the Czech Republic, Denmark, Estonia, France, Germany, Hungary, Israel, Italy, Japan, Madagascar, Malta, the Netherlands, Poland, Romania, Slovakia, South Korea, Sweden, and Taiwan (Son, et al., 2020). In Ukraine, *P. virginalis* was first recorded in 2015 and has since been observed in multiple regions, including Dnipropetrovsk, Odesa, Kharkiv, Ivano-Frankivsk, Donetsk, Kirovohrad, and Lviv (Son, et al., 2020; Sidorovskiy et al., 2023). The species occurs in both natural freshwater bodies and waters affected by thermal discharges from industrial facilities and power plants, and during the warm season it can reach high biomass, potentially impacting local fauna and flora.

Anthropogenic activities, particularly the aquarium trade, are the main drivers of the introduction and spread of invasive freshwater mollusks and crustaceans in Ukraine. Species such as *Tarebia granifera*, *Planorbella duryi*, *Neocaridina davidi*, and *Procambarus virginalis* are predominantly found in natural and artificial water bodies affected by thermal and industrial discharges. Their high ecological plasticity and rapid reproductive capacity facilitate the establishment of stable populations. The presence of these invasive species can alter local ecosystems, impacting native fauna and flora and potentially reducing biodiversity. Regular monitoring and risk assessment are essential to manage their spread in Ukrainian aquatic ecosystems.

This research was supported by the Ministry of Education and Science of Ukraine, Project No. 0125U001468.

Про нові геолого-палеонтологічні розрізи мандриківських верств Рибальського кар'єру м. Дніпро

В. Л. Стефанський*, О. І. Вискребєць**

*Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», Дніпро, Україна, stefanskyi2016@ukr.net

**НТУ Дніпровська політехніка, Дніпро, Україна, Vyskrebets.O.I@ntu.one

On the new geological and paleontological sections of the Mandrykivka Layers of the Rybalsky Quarry from Dnipro City

V. L. Stefanskyi*, Z. F. Vyskrebets**

* Nature Reserve "Dniprovsko-Orilsky", Dnipro, Ukraine

** Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Під час палеоекологічних і палеогеографічних реконструкцій важливу, а нерідко і визначальну роль, грає аналіз палеонтологічних решток, що присутні в гірських верствах.

Це дозволяє не тільки зареєструвати зміну фацій по площі і в розрізі, а й діагностувати гірські породи. При цьому важливу роль відіграє не лише систематичний склад палеонтологічних комплексів, але і відсоток фауністичної складової, а також її гранулометричний склад.

Слід підкреслити, що під час визначення таких стратонів, як світа та верстви з фауною (Стратиграфічний кодекс України, 1997), ігнорування вищезазначених властивостей порід може призвести до серйозних помилок під час стратиграфічних висновків та, відповідно, у геологічному картуванні. У деяких публікаціях різноманітні мілководні осади обухівської світи Дніпровсько-Донецького авлакогену та альмінської світи Північного Причорномор'я були помилково віднесені до мандриківських верств (Коненкова та ін., 1996; Шпильчак та ін., 2007; Барг, Манюк, 2009; Березовський, 2015, 2018; Зосимович, Шевченко, 2015), що локально розповсюджені практично в межах міста Дніпро.

Мандриківські верстви верхнього еоцену різко відрізняються від одновікових покладів не тільки унікальним за багатством і систематичним різноманіттям комплексом фауни, але й літологією. Згідно проведених раніше досліджень, породи мандриківських верств представлені кораловими пісками та сформувалися безпосередньо у зоні літоралі (Стефанський, 2015, 2023). Вони заміщуються глинистими, глинисто-піщаними та вуглистими фаціями морських заток, що зареєстровано навіть у межах Рибальського кар'єру (Стефанський, 2023).

Дослідження нових розрізів мандриківських верств, розкритих у південно-східній частині Рибальського кар'єру у 2025 р., дали змогу отримати нові дані щодо їх розрізу та літологічного складу. Тут мандриківські верстви мають загальну потужність 9 м. Залягають вони на корі вивітрювання амфіболітів аульської серії (видима потужність 2,5 м) і перекриваються глинисто-піщаною товщею неоген (?) – четвертинного віку. Мандриківські верстви поділяються тут на дві пачки:

– Нижня пачка має потужність 6 м і представлена «грубими» кораловими пісками з численними палеонтологічними залишками мешканців зони літоралі (масивних коралів *Cyathoseris infundibuliformis* (Bl.), *Colpophilla slavutischensis* Kusm. та ін., молосків *Spondylus*, *Dymia*, *Vulsella*, гастропод *Vermetus*, Patellidae, рачків *Balanus*, онколітових жовен). Ця частина розрізу неодноразово описана раніше низкою авторів і є «класичною» фацією мандриківських верств (Стефанський, 2015).

– Верхня пачка має потужність 3 м і складена «дрібнозернистими» кораловими пісками із палеонтологічними залишками переважно мешканців глинисто-піщаних ракушнякових біотопів та біотопів із багатою рослинністю (*Glycymeris*, *Arca*, *Barbatia*, Cardiidae, Lucinidae, *Haustator*, *Tectus* та ін.). Фауна з цієї частини розрізу збиралась раніше за допомогою невеличких траншей, закопушок, а також на поверхні шару. Безпосередньо в стінці кар'єрного уступу розріз цієї породи спостережено вперше. Це дозволило визначити її як нову фацію мандриківських верств.

У нових розрізах також зафіксовано зону зчленування (виклинювання) нижньої пачки верхньооеоценових мандриківських верств із корою вивітрювання скельних докембрійських порід. Цей розріз підтверджує зроблений раніше (виключно за фауною) висновок щодо формування мандриківських верств у зоні літоралі морського басейну (Стефанський, 2015).



Ecology of terrestrial invertebrates

Екологія наземних безхребетних

Особливості впливу живлення гусені *Cameraria ohridella* на процеси фотосинтезу в листках рослин роду *Aesculus* колекції ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

А. А. Алексєєва, О. В. Селютіна, М. В. Шульман, К. К. Голобородько

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
ann.alekseeva21@gmail.com*

Peculiarities of the influence of feeding of the caterpillar *Cameraria ohridella* on the processes of photosynthesis in the leaves of plants of the genus *Aesculus* from the collection of the Botanical Garden of Oles Honchar Dnipro National University

A. A. Alexeyeva, O. V. Seliutina, M. V. Shulman, K. K. Holoborodko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

В умовах міської забудови рослини роду *Aesculus* L. широко використовують для створення паркових та лісопаркових фітоценозів, у групових і поодиноких посадках, в озелененні міських площ, проспектів, бульварів. Серед представників цього роду найбільша частка в урболандшафті м. Дніпро (Україна) належить гірськокаштану звичайному (*A. hippocastanum* L.), але за останній час, внаслідок сумарної дії високого ступеня антропогенного впливу, ураження рослин шкідниками та хворобами, значна його кількість знаходиться в критичному стані (Shupranova et al., 2019; Seliutina et al., 2020). В останні роки, до того ж, спостерігається масове поширення каштанової мінуючої молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986 (Deschka & Dimić, 1986; Weryszko-Chmielewska & Haratym, 2011).

Перші дослідження біології й екології *C. ohridella* ініційовані в 1994 році в Австрії (Pschorn-Walcher, 1994). Самиці *C. ohridella* відкладають яйця (0.2–0.4 мм) на верхній частині листка уздовж жилки. На одному листку каштана кінського можна знайти до 100 яєць (Gilbert et al., 2004). Зародки розвиваються 2–3 тижні з 30% смертністю, що залежить від погодних умов (Pschorn-Walcher, 1994). Гусінь буравить верхній епідерміс листка, проникає всередину мезофілу та поїдає клітини палисадної паренхіми, зменшуючи найбільш фотосинтетично активну листкову тканину, оминаючи частину лопаті листка, яка багата на таніни (Weryszko-

Chmielewska & Naratym, 2011). У некротизованому листку активність фотосинтезу редукується через погіршення потоку води, мінералів і органічних речовин.

Популяції мінера з Балкан і Центральної Європи в основному продукують три генерації протягом одного сезону (Deschka & Dimić, 1986). У Центральній Європі імаго першої генерації з'являється у травні, друга – у червні і третя – у вересні (Pschorn-Walcher, 1994). Імаго першої генерації активний близько одного місяця, що синхронізовано з цвітінням гіркокаштану звичайного (Deschka & Dimić, 1986). В умовах м. Дніпро (Голобородько та ін., 2009) щорічно реєструється розвиток 4 генерацій (вихід імаго першої спостерігається в останній декаді квітня, останньої – наприкінці жовтня – на початку листопада). Термін розвитку окремої генерації в умовах м. Дніпро триває від 65 до 110 діб. Зимує лише на стадії лялечки, заляльковування відбувається в міні після перших приморозків. Різними авторами показано, що кількість генерацій залежить від джерел поживних речовин і погодних умов (Pschorn-Walcher, 1994; Baraniak et al., 2005).

Серед роду *Aesculus* високим рівнем стійкості відзначаються рослини гіркокаштанів гібридного (*A. × hybrida* D.C.), м'ясочервоного (*A. × carnea* Zeyh., 1822), червоного (*A. pavia* L., 1753), восьмитичинкового (*A. flava* Sol., 1778), індійського (*A. indica* (Wall. ex Camb.) Hooker, 1859), каліфорнійського (*A. californica* (Spach) Nutt.), китайського (*A. chinensis* var. *wilsonii*), які походять з Азії та Північної Америки (D'Costa et al., 2013; Štajner et al., 2014; Oszmianski et al., 2015). Чутливим до каштанової молі є японський каштан кінський (*A. turbinata* Blume). У поодиноких випадках міні фіксують на листках достатньо стійких проти каштанового мінера видів гіркокаштана (*A. glabra* Willd., *A. parviflora* Walt., *A. × carnea* та ін.).

Сучасні методи дозволяють отримувати інформацію про стан фотосинтетичного апарату рослин та оцінювати ступінь впливу на нього несприятливих чинників довкілля. Суттєвою перевагою їх є те, що вони здатні реєструвати навіть незначні зміни в активності фотосинтетичного апарату та дозволяють це робити у польових умовах досить швидко та просто. Метод індукції флуоресценції хлорофілу базується на вимірюванні флуоресценції хлорофілу у рослин за інтенсивного освітлення після нетривалого періоду темної адаптації. Цей метод достатньо чутливий, дозволяє швидко встановити зміни фотосинтетичного апарату за дії стресу та регенераційний потенціал інтактних рослин (Baghbanі et al., 2019).

Мета досліджень – встановлення ефективності застосування методу, що базується на оцінюванні інтенсивності індукції флуоресценції хлорофілу для визначення функціонального стану фотосинтетичного апарату листків рослин роду *Aesculus*.

Для діагностики порушень фотосинтезу нативного хлорофілу у живих листках різних видів роду *Aesculus* використано портативний флуорометр «FLS 10s». Портативний флуорометр «FLS 10s» це прилад з графічним рідкокристалічним дисплеєм, та кабелем під'єднання до USB-порту персонального комп'ютера. Прилад керується застосунком *fls_10s.exe* під ОС Windows 10. Спектр опромінення 460–485 нм. Час опромінювання 10 секунд. Потужність опромінювання 120 Вт/м². Спектральний діапазон вимірювання інтенсивності флуоресценції 600–1000 нм. Площа опромінювання/вимірювання 10 x 20 мм. Виміри проводили на живих листках рослин роду *Aesculus* (по 7 на кожному) у червні, серпні та вересні 2023 р. Виміри проводили на повністю не пошкоджених та на уражених каштановим листяним мінером листках у межах одного дерева. На пошкоджених листках робота біосенсора здійснювалась поряд з міною. Відсоток ураження листкової пластинки фітофагом визначався візуально.

Аналіз отриманих даних свідчить про високу чутливість параметрів індукції флуоресценції хлорофілу від ушкоджень та уражень шкідниками та хворобами, несприятливих техногенних факторів умов місця зростання та генотипових особливостей досліджених рослин роду *Aesculus*. Встановлено високу пластичність структурної організації хлоропластів листків видів *A. flava*, *A. glabra*, *A. pavia*, *A. parviflora* та гібриду *A. × carnea* за впливу каштанового листкового мінера *C. ohridella* в умовах м. Дніпро, що характеризується параметрами F_0 , F_m , F_v/F_m . Зміни параметру F_v/F_0 були ідентичними до змін параметру F_v/F_m , проте були більш помітними, що демонструє більшу його чутливість до впливу мінуючої молі на фотосинтетичний апарат гіркокаштанів Специфічно чутливим до мінування був коефіцієнт (F_p –

Fo)/Fv, який демонстрував статистично вірогідний відгук тільки як відповідь на наявність мін на листі дерев не залежно від виду та часу проведення експерименту. Результати отриманих коефіцієнтів ефективності темнових фотохімічних процесів (Fm–Fst)/Fst свідчать про кращий фізіологічний стан видів *A. carneae* і *A. flava*. Серед досліджених видів варто виокремити *A. parviflora* та *A. × carneae*, що показали найбільш якісні показники не залежно від ступеня пошкодження фотосинтетичного апарату фітофагом.

Кормова спеціалізація представників родини Buprestidae на території «Чугуєво-Бабчанського лісового господарства» Харківської області

О. Є. Байнякшина, О. Ю. Мухіна

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди,
elenabaynyakshina2202@gmail.com, mukhina.ou2304@gmail.com

Feeding specialization of representatives of the Buprestidae family in the territory of the "Chuhuievo-Babchanske Forestry" in Kharkiv region

O. Y. Bainiakshyna, O. Y. Mukhina

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine

Видовий склад родини Buprestidae у Харківській області має значне різноманіття порівняно з сусідніми областями, що пояснюється взаємним проникненням елементів північної лісової і південної степової зони. Багато видів комах на Харківщині знаходяться на межі ареалів свого поширення, тут умови існування для деяких видів є несприятливими, а їх чисельність сильно скорочується аж до критичної. У той же час ряд видів златок, які пристосувалися до змінених умов середовища, масово розмножуються і стають шкідливими, завдаючи значного збитку сільському та лісовому господарствам, частіше це трапляється на зайнятих монокультурами агроландшафтах.

Нами проведено еколого-фауністичне дослідження ентомофауни родини Buprestidae на території «Чугуєво-Бабчанського лісового господарства» в різних біотопах і на околицях населених пунктів Чугуївського р-ну, у результаті виявлено 27 видів златок (Байнякшина, Мухіна, 2024). Спираючись на власні спостереження та дані літературних джерел види розподілено за кормовою спеціалізацією личинок златок на рослинах різних родин (таблиця).

Таблиця. Родини кормових рослин для личинок златок (Buprestidae)

№	Кормова рослина (родина)	Вид златок
1.	Агрисові Grossulariaceae (смородина чорна)	<i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
2.	Березові Betulaceae (береза, вільха, ліщина)	<i>Dicerca aenea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Dicerca alni</i> (Fischer von Waldheim, 1824) <i>Chrysobothris affinis</i> (Fabricius, 1794) <i>Agrilus angustulus</i> (Illiger, 1803) <i>Agrilus graminis</i> (Kiesenwetter, 1857) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888) <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
3.	Бобові Fabaceae (акація, робінія)	<i>Actaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Dicerca aenea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Chrysobothris affinis</i> (Fabricius, 1794)
4.	Букові Fagaceae (дуб, бук, каштан)	<i>Actaeodera degener</i> (Scopoli, 1763) <i>Actaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Dicerca aenea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Trachypteris picta</i> (Pallas, 1773) <i>Chrysobothris affinis</i> (Fabricius, 1794) <i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Agrilus angustulus</i> (Illiger, 1803)

№	Кормова рослина (родина)	Вид златок
		<i>Agrilus graminis</i> (Kiesenwetter, 1857) <i>Agrilus elongatus</i> (Villa & Villa, 1835) <i>Agrilus laticornis</i> (Illiger, 1803) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888) <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
5.	В'язові Ulmus (в'яз)	<i>Acmaeodera degener</i> (Scopoli, 1763) <i>Acmaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Dicerca alni</i> (Fischer von Waldheim,1824) <i>Anthaxia senicula</i> (Schrank, 1789) <i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Agrilus angustulus</i> (Illiger, 1803)
6.	Вербові Salicaceae (верба, тополя, осика)	<i>Acmaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Dicerca aenea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Dicerca alni</i> (Fischer von Waldheim,1824) <i>Dicerca amphibia</i> (Marseul, 1865) <i>Trachypteris picta</i> (Pallas, 1773) <i>Anthaxia fulgurans</i> (Schrank, 1789) <i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Agrilus guerini</i> (Lacordaire, 1835) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888) <i>Agrilus pratensis</i> (Ratzeburg, 1837) <i>Agrilus salicis</i> (Frivaldszky, 1877) <i>Agrilus subauratus</i> (Gebler, 1833) <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
7.	Горіхові Juglandaceae (вольський горіх)	<i>Acmaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Dicerca aenea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Dicerca alni</i> (Fischer von Waldheim,1824) <i>Agrilus angustulus</i> (Illiger, 1803) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888)
8.	Деренові Cornaceae (дерен)	<i>Anthaxia fulgurans</i> (Schrank, 1789)
9.	Кипарисові Cupressaceae (ялівець)	<i>Acmaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Anthaxia godeti</i> (Gory & Laporte, 1839)
10.	Мальвові Malvaceae (липа)	<i>Dicerca alni</i> (Fischer von Waldheim,1824) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888) <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
11.	Маслинові Oleaceae (ясен, бузок)	<i>Trachypteris picta</i> (Pallas, 1773) <i>Anthaxia nitidula</i> (Linnaeus, 1758) <i>Agrilus graminis</i> (Kiesenwetter, 1857) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888)
12.	Розові Rosacea (яблуня, груша, черешня, слива, персик, глід)	<i>Acmaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Capnodis tenebrionis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anthaxia nitidula</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anthaxia fulgurans</i> (Schrank, 1789) <i>Anthaxia senicula</i> (Schrank, 1789) <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
13.	Сапіндові Sapindaceae (клен, явір)	<i>Acmaeoderella flavapasciata</i> (Piller&Mitterpacher, 1763) <i>Agrilus planipennis</i> (Fairmaire, 1888) <i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)
14.	Соснові Pinaceae (сосна, ялина, ялиця)	<i>Calcophora mariana</i> (Linné, 1758) <i>Anthaxia godeti</i> (Gory & Laporte, 1839) <i>Anthaxia quadripunctata</i> (Linnaeus, 1758)
15.	Тонконогові Roaceae (пирій, очерет)	<i>Cylindromorphus filum</i> (Gyllenhal, 1817)

Найбільш привабливими для златок є представники родини Вербові (Salicaceae): верба біла, козяча, вушката, тополі біла та пірамідальна, осика – 14 видів. Дуби, буки та каштани родини Букові (Fagaceae) обирають 12 видів златок. Березові (Betulaceae), такі як береза поникла

та ліщина заселяються 7 видами златок. В'язові (*Ulmus*) і Розові (*Rosaceae*) вражають по 6 видів златок. Деревину волоських горіхів із родини Горіхові (*Juglandaceae*) і ясенів з родини Маслинові (*Oleaceae*) – обирають 5 та 4 види златок, відповідно. Що стосується рослин родини Соснові (*Pinaceae*) то їх пошкоджують лише 3 види златок, але комахи настільки чисельні та шкодочинні, що становлять загрозу для хвойних лісів, особливо для ослаблених і хворих дерев. Рослини з родини Бобові (*Fabaceae*), насамперед акації, Мальвові (*Malvaceae*) – липа дрібнолиста, Сапіндові (*Sapindaceae*) – гостролистий клен обирають як кормову базу по 3 види златок. Всі інші родини рослин заселяються 1–2 видами *Buprestidae*. Це стосується чагарників та трав'янистих форм.

Основними рослинами змішаних лісів «Чугуєво-Бабчанського лісового господарства», які обирали для живлення златки, є сосна звичайна, різні види дубу, клен гостролистий та верби.

Література

- Байнякшина, О. Є., Мухіна, О. Ю. (2025). Видовий склад ентомофауни родини *Buprestidae* Чугуївського району Харківської області. Харківський природничий форум: VIII Міжнар. конф. молодих учених, (м. Харків, 14–15 трав. 2025 р.). Харків нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, Харків. С. 108–111.
- Белявцев, М. П., Мешкова, В. Л. (2019). Комахи-ксилофаги листяних порід у національному Природному парку «Гомільшанські ліси». Біорізноманіття екологія та експериментальна біологія, 1, 82–89.
- Скрыльник, Ю. Е., Терехова, В. В. (2011). Жуки-златки (*Coleoptera*, *Buprestidae*) Восточно-Украинского участка лесостепной зоны Украины. Известия Харьковского энтомологического общества, 19(2), 41–54.
- Яницкий, Т. П. (2006). Эколого-фаунистическая характеристика жуков-златок (*Coleoptera*: *Buprestidae*) Украины. Известия Харьковского энтомологического общества, 15(1–2), 37–46.
- Buprestidae*. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi. <https://bladmineerders.nl>

Формування ентомофауни островів Сульської затоки в межах НПП «Нижньосульський» та умови її збереження

З. Л. Берест

*Національний природний парк «Нижньосульський»,
Оржыця, Полтавська обл., Україна, anarete@i.ua*

Formation of the entomofauna of the islands of the Sulsky Bay within the Nizhniosulsky National Park and the conditions for its preservation

Z. Berest

Nyzhniosulskiy National Natural Park, Orzhytsia Settlement, Poltava Region, Ukraine

Після затоплення пониззя р. Сули та утворення Сульської затоки, яка становить 68% території НПП, виникли острови, частина з яких є вершинами підвищень. Крім великих і відносно високих островів: Березове, Чубарове, Романів Горб, Ляцівка-2 та ін., що піднімаються над рівнем води на 2–6 м, багато низьких, які значну частину часу перебувають під водою. На островах сформувалась ентомофауна, похідна від материнської для цієї території. Треба відмітити, що ентомофауна Полтавської і особливо Черкаської областей дуже збіднена через високий процент розораної землі, і ця тенденція прогресує.

Формування сучасного ентомокомплексу островів відбулось за рахунок комах, що лишилися на незатопленій території (пов'язані з деревною та трав'яною рослинністю, мурашки, деякі мешканці відкритих ділянок тощо) і в подальшому змогли пристосуватись і розмножуватись тут. Види, які розвиваються на прибережно-водній рослинності та у водоймах. Також

мігрантів із берегів затоки, що подолали водну перешкоду, або активно (крилаті комахи), або ж пасивно, наприклад, за допомогою вітру.

Одними з характерних для островів комах є бабки (Odonata), розвиток личинок яких проходить у повільно текучих і стоячих водоймах. Проведені в 2018–2025 рр. дослідження виявили 32 види бабок із 16 родів, із них найчастіше зустрічаються на островах та прибережній рослинності *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825) і *C. puella* (Linnaeus, 1758), *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820), *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771), *Sympetma fusca* (Vander Linden, 1820), *Sympetrum sanguineum* (Muller, 1784), *Orthetrum albistylum* (Selis, 1848) та *Aeshna mixta* (Latreille, 1805). В останні роки відмічаються поодинокі самки та самці шафранки червоної *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832). Із видів, які охороняються, знайдені *Sympetma paedisca* (Brauer, 1877), Червоний список Міжнародного союзу охорони природи (МСОП), Європейський червоний список (ЄЧС), Бернська конвенція (БК (II)); дзорець-імператор *Anax imperator* Leach, 1815, Червона книга України (ЧКУ); білоноська болотяна *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825), ЄЧС, БК (II).

На островах метелики (Lepidoptera) представлені звичайними для парку видами. Часто зустрічаються *Ochlodes sylvanus* (Esper, 1778), *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758), *Anthocharis cardamines* Linnaeus, 1758, *Inachis io* (Linnaeus, 1758), *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758), *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758), *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775), зрідка *Apatura ilia* (Denis et Schiffermuller, 1775), *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) – МСОП, ЄЧС, БК (II) та інші. На хвилівнику розвивається *Zerynthia polyxena* (Denis et Schiffermuller, 1775). Збирають нектар бджоли (Apidae): *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872, ЧКУ, *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758), *Bombus lucorum* (Linnaeus, 1761), *B. humilis* Illiger, 1806, *B. hypnorum* (Linnaeus, 1758), *B. pascuorum* (Scopoli, 1763), *Psithyrus vestalis* Geoffroy, 1785. На островах зустрічаються жуки *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758, ЧКУ, БК (III), *Pseudovadonia livida* (Fabricius, 1776), *Strangalia attenuata* Linnaeus, 1758, *Stenurella bifasciata* (O. F. Müller, 1776), *Agapanthia villosoviridescens* (De Geer, 1775), *Hoplia parvula* Krynicki, 1832, *Cassida rubiginosa* O. F. Muller, 1776, декілька видів сонечок та інші. Перелічені комахи, маючи крила, могли активно заселяти острови. Здебільшого на островах на дубі звичайному трапляються гали *Biorhiza pallida* (Olivier, 1791), оскільки для розмноження їй потрібна підвищена вологість.

Нині існує низка загроз антропогенної та біологічної природи, які здійснюють негативний вплив на ентомофауну островів парку. Загрозою для місцевих видів сонечок є сонечко азійське *Harmonia axyridis* Pallas, 1773, яке знищує личинок і яйця аборигенних видів. Цей вид сонечок відмічений на всіх великих островах Сульської затоки. У вегетаційний сезон 2024 року спостерігалось зменшення його чисельності, проте незначне. Пожежі вкрай негативно впливають на всю біоту островів. Особливо небезпечними є підпали прибережної рослинності, які спостерігаються у весняний період з року в рік. Насамперед гинуть малорухливі комахи та ті, що ведуть прихований спосіб життя. Загрозою є й розведення багатьох рибалками та відпочиваючими, що може призвести до підпалу сухої трави та гілок. Найбільшою загрозою є порушення роботи Кременчуцького гідровузла – непрогнозовані скиди та підйоми рівня води. При цьому відбувається затоплення або осушення прибережної рослинності, спостерігається загибель комах, насамперед дрібних, які не встигають відреагувати. Також осушення та підтоплення впливає на стан рослин островів що негативно позначається на розвитку та живленні комах.

Вплив на личинок паразитичних нематод ссавців традиційних лікарських рослин Європи

О. О. Бойко, В. В. Бригадиренко

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
boikoalexandra1982@gmail.com, brigad@ua.fm

Effects of traditional medicinal plants of Europe on larvae of mammalian parasitic nematodes

О. О. Boyko, V. V. Brygadyrenko

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Паразитарні захворювання, включаючи гельмінтози, завдають значних економічних збитків тваринницьким фермам в усьому світі. Найпоширенішими нематодами травного тракту жуйних тварин є *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) Ransom, 1911 (Strongyloididae) та *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) Cobb, 1898 (Trichostrongylidae) (Tumusiime et al., 2022; Opeto et al., 2024). Наразі стійкість збудників паразитарних захворювань до синтетичних препаратів зростає, включаючи нематод шлунково-кишкового тракту (Arsenopoulos et al., 2021; Chan et al., 2025). Тому природні сполуки викликають великий інтерес як альтернативні засоби боротьби з гельмінтозами (Boyko, Brygadyrenko, 2019, 2021, 2022). Протягом останніх років пошук ефективних засобів боротьби з паразитарними захворюваннями був зосереджений на оцінюванні властивостей лікарських рослин та їх сполук як альтернативних протипаразитарних препаратів (Váradyová et al., 2018; Dhingra et al., 2022; Báies et al., 2023). Тому мета нашого дослідження – оцінити вплив препаратів 46 видів лікарських рослин, поширених в Україні, а також у більшості країн Європи, шляхом визначення впливу їх етанольних екстрактів в умовах *in vitro* на виживання личинок нематод *S. papillosus* та *H. contortus*.

В експерименті оцінено виживання *in vitro* неінвазійних та інвазійних личинок *S. papillosus* та *H. contortus* під впливом водних розчинів спиртових настоянок традиційних лікарських рослин (46 видів). Більшість досліджених нами рослин належала до родин Asteraceae (*Achillea millefolium*, *Arctium lappa*, *Artemisia absinthium*, *Bidens tripartita*, *Calendula officinalis*, *Cynara cardunculus* var. *scolymus*, *Echinacea purpurea*, *Helichrysum arenarium*, *Inula helenium*, *Matricaria chamomilla*, *Silybum marianum*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Tragopogon porrifolius*), Rosaceae (*Agrimonia eupatoria*, *Fragaria vesca*, *Sanguisorba officinalis*) та Lamiaceae (*Leonurus cardiaca*, *Mentha × piperita*, *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris*). Інші родини рослин були представлені 1–3 видами: Fabaceae (*Glycyrrhiza glabra*, *Hedysarum alpinum*, *Trifolium pratense*), Salicaceae (*Populus nigra*, *P. tremula*, *Salix alba*), Fagaceae (*Quercus robur*), Betulaceae (*Betula pendula*), Juglandaceae (*Juglans regia*), Rhamnaceae (*Frangula alnus*), Acoraceae (*Acorus calamus*), Apiaceae (*Foeniculum vulgare*), Caprifoliaceae (*Valeriana officinalis*), Cucurbitaceae (*Cucurbita pepo*), Equisetaceae (*Equisetum arvense*), Ericaceae (*Vaccinium vitis-idaea*), Gentianaceae (*Centaurium erythraea*), Hypericaceae (*Hypericum perforatum*), Malvaceae (*Althaea officinalis*), Plantaginaceae (*Linaria vulgaris*, *Plantago major*), Poaceae (*Zea mays*), Polygonaceae (*Polygonum aviculare*), Ranunculaceae (*Nigella sativa*).

Готували 0,01%, 0,1% та 1,0% концентрації етанольних настоянок. У дослідженні використали різні личинкові стадії нематод, які розвиваються в навколишньому середовищі, поза організмом господаря. Личинок нематод культивували протягом 10 діб за температури 18–22 °С. Ідентифікацію личинок *S. papillosus* та *H. contortus* різного віку проводили за морфологічними ознаками. Після цього до 0,1 мл водної суспензії з личинками нематод додавали 1 мл водного розчину етанольної настоянки рослин у п'ятикратній повторності за температури 22 °С.

Експозиція експерименту – 24 години. Після цього підраховували кількість живих і мертвих личинок (нерухомих, з ознаками пошкодження кишечника).

За результатами досліджень понад 65% неінвазійних личинок *S. papillosus* (L₁₋₂) загинули протягом однієї доби за дії спиртових настоянок рослин *Artemisia absinthium*, *Inula helenium*, *Matricaria chamomilla* (Asteraceae). Тим часом інвазивні личинки цих нематод (L₃ *S. papillosus* та *H. contortus*) були стійкішими до цих настоянок. Виражені нематоцидні властивості проти вільноживучих (непаразитичних) форм *S. papillosus* також зареєстровано у *Salvia officinalis* (Lamiaceae). Водночас спиртові настоянки рослин родини Lamiaceae не виявляли нематоцидної дії щодо інвазійних личинок нематод. Найсильніший негативний вплив на життєздатність личинкових стадій нематод жуйних тварин *in vitro* зафіксовано для *Populus nigra* (Salicaceae). Понад 90% особин L₁₋₂ *S. papillosus* загинули протягом доби після обробки спиртовою настоянкою цієї рослини.

Визначено представників родин Asteraceae (*Artemisia absinthium*, *Inula helenium*, *Matricaria chamomilla*), Lamiaceae (*Salvia officinalis*) та Salicaceae (*Populus nigra*), водні розчини спиртових настоянок яких виявили нематоцидні властивості.

Ефективність сумішей органічних речовин з ефірних олій рослин для боротьби з личинками паразитичних нематод

О. О. Бойко, В. В. Бригадиренко

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
boikoalexandra1982@gmail.com, brigad@ua.fm

Effectiveness of mixtures of organic substances from plant essential oils for controlling parasitic nematode larvae

O. O. Boyko, V. V. Brygadyrenko

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

У країнах, що розвиваються, випасання худоби пов'язане із забрудненням доквілля гноєм. Це один із небезпечних видів органічних відходів. У свою чергу, паразитичні немтоди загрожують сталому розвитку різних секторів тваринництва та завдають значних економічних збитків. Країнам, що розвиваються, необхідно розробити нові стійкі стратегії комплексної боротьби з гельмінтозами тварин. Останніми роками спостерігається тенденція до розвитку стійкості паразитів щодо хімічно синтезованих ветеринарних препаратів, включаючи антигельмінтики широкого спектру дії. Хімічні речовини, що використовують з антигельмінтними властивостями, забруднюють пасовищні екосистеми. Тому для досягнення екологічно сталого розвитку та мінімізації впливу цих речовин на навколишнє середовище ми визначили *in vitro* вплив евгенолу, ізоевгенолу, тимолу та карвакролу, окремо та у парних сумішах, на личинок *Strongyloides papillosus* та *Haemonchus contortus*, а також на яйця *Trichuris vulpis* та *Toxocara canis*.

Експеримент проведено у два етапи. На першому етапі вивчали вплив сумішей раніше вивчених речовин щодо їх нематоцидних властивостей (тимол, карвакрол, евгенол, ізоевгенол) на личинок нематод (Boyko & Brygadyrenko, 2023). Другий етап експерименту присвячений впливу цих речовин та їх сумішей на виживання яєць нематод, які виявилися найстійкішими до факторів навколишнього середовища. Як біологічну модель для дослідження використовували личинок *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) та *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803), а також яйця нематод м'ясоїдних тварин *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789) Smith, 1908 і *Toxocara canis* (Werner, 1782) Stiles, 1905. Для експерименту попередньо використовували розчини тимолу, карвакролу, евгенолу, ізоевгенолу у концентраціях 1% та 0,1%. Для визначення синергічного

ефекту досліджуваних речовин використовували такі суміші: евгенол (0,01%) + карвакрол (0,01%), евгенол (0,01%) + тимол (0,01%), тимол (0,01%) + карвакрол (0,01%), ізоевгенол (0,01%) + карвакрол (0,01%), ізоевгенол (0,01%) + евгенол (0,01%), ізоевгенол (0,01%) + тимол (0,01%). До суспензії з личинками (0,1 мл) додавали 1 мл досліджуваних сумішей у п'ятикратній повторності. Пробірки поміщали в термостат за температури 22 °С з експозицією 24 години. Після цього підраховували кількість живих (рухомих личинок) та мертвих (нерухомих личинок зі зруйнованими клітинами кишечника) особин. Осад з яйцями (об'ємом 0,1 мл) також поміщали в пробірки (1,5 мл) та заповнювали розчинами досліджуваних речовин (1% та 0,1% для *T. vulpis*), а також їх сумішами (0,01% для *T. canis* та *T. vulpis*) у п'ятикратній повторності. Експозиція становила 24 години. Після цього яйця нематод промивали фізіологічним розчином і заливали водою кімнатної температури (18–22 °С) із подальшим культивуванням яєць (для утворення з них личинок) у термостаті. Температура в термостаті становила 28 °С. Тривалість культивування яєць становила 21 добу для яєць *T. canis* та 60 діб для яєць *T. vulpis*. Яйця зі сформованими личинками вважали живими, без личинок – мертвими.

Смертність личинок *S. papillosus* за впливу 0,01% суміші ізоевгенолу та тимолу, евгенолу та тимолу, а також тимолу та карвакролу, перевищувала 90%. За впливу 0,01% суміші евгенолу та ізоевгенолу, евгенолу та карвакролу смертність була нижчою. Личинки *H. contortus* виявились значно стійкішими до впливу 0,01% сумішей досліджуваних речовин. Так, максимальна смертність відзначена для евгенолу та ізоевгенолу (80,0%) та евгенолу й тимолу (86,8%). За дії 0,1% досліджуваних речовин, застосованих окремо, смертність яєць *T. vulpis* досягла свого максимуму для карвакролу (80,2%), проте була значно нижчою для тимолу (55,3%) та залишалася на рівні контрольної групи (без впливу будь-якої з речовин) для евгенолу та ізоевгенолу. Середня смертність яєць *T. vulpis* перевищувала 90% за впливу 1,0% тимолу, евгенолу та ізоевгенолу. За впливу сумішей цих речовин протягом 24 годин личинки згодом утворювалися в яйцях *T. vulpis* та *T. canis* у понад 68% випадків. Смертність яєць *T. vulpis* була найвищою за впливу суміші ізоевгенолу та карвакролу. Серед досліджуваних видів нематод яйця *T. canis* виявились найстійкішими до сумішей досліджуваних речовин: смертність яєць не перевищила 16%.

Отже, за використання сумішей рослинних речовин, таких як тимол, карвакрол, евгенол та ізоевгенол, зареєстровано виражений негативний вплив на розвиток і життєздатність личинок гельмінтів тварин. Ефективний синергічний ефект на виживання личинок досліджуваних видів нематод зафіксовано для сумішей ізоевгенолу та тимолу, евгенолу та тимолу, а також тимолу та карвакролу. Проте, їх суміші в менш концентрованих розчинах (0,01%) не дали значного результату. 1% концентрація окремо кожної речовини мала значний вплив на формування личинок всередині яєць.

Канібалізм як фактор регуляції популяції хижого клопа *Macrolophus pygmaeus* у виробничих умовах

А. Г. Гонтар

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
Дніпро, Україна, a.hontar@gmail.com*

Cannibalism as a factor regulating the population of the predatory bug *Macrolophus pygmaeus* in production conditions

A. G. Gontar

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Хижий клоп *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839) (Hemiptera, Miridae) є одним із ключових біологічних агентів у програмах інтегрованого захисту рослин. Його широко застосовують для контролю білокрилки, попелиць, трипсів. Вид характеризується високою

пластичністю до умов середовища та здатністю виживати навіть за відсутності здобичі, використовуючи рослинну їжу. Разом із тим, у замкнених популяціях *M. rugmaeus* часто спостерігається канібалізм – поїдання особин власного виду.

Канібалізм у *M. rugmaeus* є еволюційно закріпленою формою поведінки, спрямованою на виживання в умовах дефіциту корму чи води. Hamdi et al. (2013) показали, що дорослі особини поїдають німф молодших віків навіть за наявності альтернативної здобичі, що вказує на поведінкову природу явища та внутрішньовидову конкуренцію.

Видокремлюють два типи: міжвіковий (дорослі/старші німфи поїдають молодших) та внутрішньовіковий (особини одного віку нападають одна на одну за нестачі кормів). Обидва типи посилюються у щільних популяціях і в обмеженому просторі.

Найвищий рівень канібалізму спостерігали серед німф I–III віку. Молодші личинки найуразливіші: за відсутності білкової їжі смертність I віку від канібалізму може перевищувати 40%. Німфи IV–V віків за високої щільності та дефіциту корму поїдають частину слабших особин, що зменшує внутрішньовидову конкуренцію. Імаго здатні до оофагії (споживання яєць) і можуть поїдати молодших німф у разі білкового дефіциту.

Ключові фактори, що підсилюють канібалізм: дефіцит тваринного корму, нестача вологи, висока щільність популяції, перегрів (>30 °C) та обмежений простір.

Наявність води знижує рівень канібалізму у 2–3 рази (Hamdi et al., 2013), оскільки спрага є потужним тригером агресії. Введення до раціону альтернативного корму (яйця зернової молі, пиллок, артемія) в достатку практично нівелює внутрішньовидове поїдання. Поєднання дефіциту їжі або води з високою щільністю знижує вихід імаго до 50–60% навіть за оптимальної температури (Perdikis & Lykouressis, 2002).

Канібалізм виконує функцію саморегуляції чисельності, запобігаючи перенаселенню у фазі росту за обмежених ресурсів, являючись елементом життєвої стратегії виду. У теплиці, де бракує природних ворогів, це частково компенсує їх відсутність, а у виробничих біолабораторіях знижує ефективність виробництва ентомофагів.

Для масового вирощування *M. rugmaeus* канібалізм є ключовою проблемою. У щільних культурах німф V віку до 35% особин можуть гинути від внутрішньовидової агресії.

Практичні рекомендації для біолабораторій та теплиць:

- постійне підгодовування комах білковим кормом на базі яєць зернової молі або артемії 3–4 рази на тиждень, щоб усі особини мали доступ до корму у достатній кількості без конкуренції;

- вологість повітря не нижче 60%, але не допускати надлишкової вологості (>85%) для уникнення грибкових інфекцій;

- уникнення надмірної густоти на рослині-господарі (не більше 150–200 особин на 10 л об'єму садка або ~20 особин/рослину середнього розміру);

- застосування banker-плантів (герань, тютюн, квасоля, нагідки, томат, баклажан) або як штучних субстратів як укриття;

- просторове розділення комах різних віків, розділення процесів відкладання яєць та вирощування німф;

- оптимальна температура 23–27 °C; висока температура викликає в комах тепловий стрес і агресивність, натомість занадто низька – голод і потребу у тваринній їжі.

Канібалізм у *Macrolophus rugmaeus* – природний механізм, що стабілізує щільність популяції в агроценозах. Управління умовами вирощування дозволяє знизити внутрішньопопуляційну агресію, підвищуючи ефективність біоконтролю та оптимізуючи економіку біотехнологічного виробництва.

Findings of *Parasteatoda tabulata* (Aranei, Theridiidae) in the Kyiv Region of Ukraine

K. V. Evtushenko

*Schmalhausen Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, evt@izan.kiev.ua*

Representatives of *Parasteatoda tabulata* (Levi, 1980) (Aranei, Theridiidae) are widespread in Tropical Asia. Introduced to North America, Europe, Georgia, Russia (Europe to Far East), Central Asia, China, Korea, Japan (World Spider Catalog, 2025). In Ukraine, spiders of this species were registered in Chernihiv, Sumy, Poltava, Kharkiv, Luhansk, Dnipropetrovsk and Donetsk Regions (Polchaninova, Prokopenko, 2019), the Chornohirsky mountain range of the Ukrainian Carpathians (Hirna et al., 2016), in the cities of Rivne (Fedoriak et al., 2009) and Chernivtsi (Fedorjak et al., 2010, 2012). Representatives of this species were found on a wooden fence (Hirna et al., 2016), in buildings greenhouses (Fedoriak et al., 2012).

In the Kyiv Region, *P. tabulata* was first found in 2019 (2m 2f, 06.21.2019) in the yard of a private house in the village of Rudnya, Brovary District, Kyiv Region. Since then, representatives of the species have been registered annually in the specified locality. To build webs, spiders use the outer surface of the foundations of buildings and fences. Spiders were not registered at a distance of more than 10 m from buildings. It is likely that spiders use elements of household buildings not only as a substrate for building webs, but also as shelter in the winter.

References

- Fedoriak, M., Eftemiy, A., Verenko, I. (2009). Spiders (Araneae) of domestic buildings of regional centers in Western Ukraine. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали V Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Ліра. С. 174–176.
- Fedoriak, M., Brushnivska, L., Rudenko, S. (2010). Araneocomplexes of premises of industrial enterprises in the biomonitoring researches of urboecosystem state (by the example of Chernivtsi City). Ecology and Noospherology, 21(1–2), 27–37.
- Fedoriak, M., Rudenko, S., Iaroshynska, O., Zhukovets, E. (2012). Spiders (Araneae) of Chernivtsi City (Ukraine). Arachnologische Mitteilungen, 43, 37–50.
- Hirna, A., Gnelitsa, V., Zhukovets, E. (2016). A checklist of the spiders (Araneae) of the Chornohora Mountain massif (Ukrainian Carpathians). Arachnologische Mitteilungen, 51, 16–38.
- Polchaninova, N., & Prokopenko, E. (2019). An updated checklist of spiders (Arachnida: Araneae) of Left-Bank Ukraine. Arachnologische Mitteilungen, 57, 60–64.
- World Spider Catalog (2025). Version 25.5. Natural History Museum Bern.

Behavioral responses of *Porcellio laevis* to organic compounds as an indicator of environmental toxicity

M. A. Zhushma, V. O. Berezovskyi, T. M. Kolombar

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine, t_kolombar@i.ua

Terrestrial isopods play an important role in soil ecosystems, contributing to organic matter decomposition and nutrient cycling. Due to their sensitivity to chemical and physical changes in the environment, *Porcellio laevis* Latreille, 1804 (Isopoda, Porcellionidae) is widely used as a model species in ecological and toxicological studies (David & Handa, 2010). The locomotor activity of this species is an informative indicator of population state and can reflect the influence of anthropogenic pollutants. Various organic compounds enter soils through industrial effluents, pesticides, household waste, and decomposition products and are known to alter the behavior of soil invertebrates (Remezok et al., 2022).

In this study, the responses of *P. laevis* to 24 organic substances – including acids, alcohols, esters, ethers, aldehydes, and amines – were evaluated. A custom experimental setup (“running-track arena”) was used to measure spatial distribution and calculate the attractant index. The results show that *P. laevis* exhibits a wide range of behavioral responses depending on the chemical class of the compounds tested. Some substances produced no measurable changes in locomotor behavior, while others elicited attractant or repellent effects of varying intensity.

A strong repellent effect was recorded for formic acid, 2-ethoxyethanol, and benzaldehyde. These findings are consistent with published studies highlighting the high toxicity of acids and aldehydes to various invertebrates (Garai et al., 2022). Lactic and oleic acids demonstrated moderate repellence, whereas glycerol, formaldehyde, benzalkonium chloride, 2-butoxyethanol, and butanol also reduced movement activity. Alcohols and ethers are known to alter the behavior of other animal groups, supporting previous observations (Devillers et al., 2002).

Among attractants, phenylethylamine produced the strongest response, which aligns with evidence of high chemosensory sensitivity of invertebrates to amines (Schirmmacher et al., 2021). Glutaraldehyde, carvacrol, and dibutyl phthalate produced mild attractant effects. While most tested esters did not significantly modify behavior, some are known as toxicants affecting aquatic organisms (Hermens et al., 1984; Staples et al., 1997).

Overall, the results indicate that *P. laevis* is a highly sensitive indicator of organic pollutants and that its behavioral responses can serve as an effective tool for assessing environmental toxicity. Differential reactions to various chemical classes highlight the value of isopods in evaluating ecological risks and developing environmentally safe approaches to managing soil invertebrate communities.

References

- David, J. F., Handa, I. T. (2010). The ecology of saprophagous macroarthropods in the context of global change. *Biological Reviews*, 85(4), 881–895.
- Devillers, J., Chezeau, A., Thybaud, E., Poulsen, V., Porcher, J. M., Graff, L., Vasseur, P., Mouchet, F., Ferrier, V., Quiniou, F. (2002). Ecotoxicity of ethylene glycol monobutyl ether and its acetate. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 12(4), 255–263.
- Garai, P., Banerjee, P., Sharma, P., Chatterjee, A., Bhattacharya, R., Saha, N. C. (2022). Mechanistic insights into lactic and formic acid toxicity on *Tubifex tubifex*. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(58), 87319–87333.
- Hermens, J., Canton, H., Janssen, P., De Jong, R. (1984). Quantitative structure–activity relationships and toxicity studies of mixtures of chemicals with anaesthetic potency. *Aquatic Toxicology*, 5(2), 143–154.
- Remezok, M., Kolombar, T. M., Parhomenko, O. V., & Brygadyrenko, V. V. (2022). Influence of aromatic substances on locomotor activity of *Deroceras agreste* slugs. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13(3), 247–256.
- Schirmmacher, P., Roggatz, C. C., Benoit, D. M., & Hardege, J. (2021). Ocean acidification amplifies the olfactory response to 2-phenylethylamine. *Journal of Chemical Ecology*, 47, 859–876.
- Staples, C. A., Adams, W. J., Parkerton, T. F., Gorsuch, J. W., Biddinger, G. R., Reinert, K. H. (1997). Aquatic toxicity of eighteen phthalate esters. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16(5), 875–891.

**Кліщі роду *Riccardoella* (Prostigmata, Ereyenetidae):
можливість їх переходу до облігатного паразитизму**

С. О. Заблудовська

*Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна
zasvit@izan.kiev.ua, svetlana.zabludovskaya@gmail.com*

**Mites of the genus *Riccardoella* (Prostigmata, Ereyenetidae):
the possibility of their development as obligate parasites**

S. O. Zabludovska

Schmalghausen Institute of Zoology, National Academy of Ukraine, Kiev, Ukraine

Представники родини Ereyenetidae Oudemans, 1931 (Tydeoidea, Prostigmata) цікаві для акарологів тим, що за порівняно невеликої кількості видів (близько 200) група об'єднує представників різних життєвих форм. З одного боку, вільноживучі хижі та сапротрофні форми підродини Ereyenetinae Fain, 1957, а з іншого – облігатні ендопаразити дихальних шляхів хребетних тварин підродин Lawrencarinae Fain, 1957 та Speleognathinae Fain, 1957. Кожна з підродин має характерні для них морфологічні, біологічні та екологічні особливості.

Феномен існування вільноживучих і облігатних паразитичних форм у межах однієї родини, акарологи пов'язують з еволюцією в напрямку паразитизму (Fain, 1969; Nyland, 1979). Вивчаючи видове різноманіття представників родини в Україні та на прилеглих територіях, особливості їх будови під час переходу від вільного існування до паразитизму, розповсюдження та паразито-хазяїнні зв'язки, ми припускаємо, що відповідь на це питання лежить у з'ясуванні морфологічних, біологічних і екологічних особливостей саме представників ерейнетід підродини Ereyenetinae.

Всередині підродини Ereyenetinae, яка налічує 6 родів, також відмічено існування різних життєвих форм: від найбільш примітивних, проживаючих у вільному середовищі сапрофагів і хижих кліщів родів *Ereynetes* (Berlese, 1883), *Hydranetes* Kethley, 1971, *Pseudotydeus* Baker, Delfinado, 1974, кліщів, які паразитують у молюсків (Pulmonata) родів *Riccardoella* Berlese, 1923, *Austreynetes* Fain, Barker, 2004 і близького до них по будові мешканця карстових печер виду роду *Hanriccardoella* Andre, 2004. Із метою встановлення положення кліщів родів *Riccardoella*, *Austreynetes* і *Hanriccardoella*, які паразитують у молюсків, в складі родини Ereyenetidae, за даними літератури та даними видів нашої колекції ми провели порівняльний аналіз зовнішньої будови, екологічних і біологічних особливостей видів групи *Riccardoella* і вільноживучих видів цієї ж підродини Ereyenetinae.

Порівняльний аналіз даних літератури та наших даних щодо кліщів підродини Ereyenetinae дозволив уточнити різницю особливостей зовнішньої будови вільноживучих кліщів роду *Ereynetes* та кліщів родів *Riccardoella* і *Austreynetes*, паразитів легеневи́х молюсків (Pulmonata). В останніх спостерігається значна редукція зовнішньої будови. У кліщів молюсків простежуються ознаки поступової редукції будови гнатосоми, ніг та хетому, які в повній мірі притаманні ендопаразитичним кліщам родини Ereyenetidae.

Відмінність стосується також екологічних і біологічних особливостей цих кліщів. На відміну від вільноживучих ерейнетид, які є хижаками та сапрофагами, кліщі ріккарделли ведуть паразитичний спосіб життя, живлячись кров'ю молюсків. А для *R. (Proriccardoella) oudemansi* Thor, 1932 нами виявлені випадки живонародження, притаманного для паразитичних ерейнетид, у той час як примітивніші вільноживучі кліщі роду *Ereynetes* відкладають яйця.

Морфологічний аналіз основних ознак цих кліщів виявляє досить чітку їх відмінність від кліщів роду *Ereynetes* і значну подібність їх із кліщами лавренкарінами підродини Lawrencarinae, ендопаразитами дихальних шляхів жаб (Anura).

Спираючись на літературні та наші дані стосовно еволюційного розвитку кліщів родів *Riccardoella* і *Austreynetes* в напрямку облігатного паразитування у легеневи́х молюсків, ми

припустили утворення певної еволюційної хвилі: паралельне існування вільноживучих і паразитичних ерейнетід різного рівня рецентного ряду видів для окремих груп родини з урахуванням особливостей їх будови, екології і біології (Акимов, Заблудовская, 2009). Цікаво, що таке явище відмічене нами лише в підродині Ereyunetinae для вільноживучих видів і видів, які паразитують у моллюсків. У цих двох групах спостерігаються різного ступеня відмінності будови, екології та біології на рівні окремих родів і, навіть, видів. У той же час, для облігатних ендopазитичних ерейнетід підродин Lawrencarinae і Speleognathinae притаманні ознаки, характерні для історично-еволюційного пристосування до паразитування у окремих груп хазяїв.

Незважаючи на накопичення даних стосовно кліщів, які паразитують у моллюсків, представники родів *Riccardoella*, *Hanriccardoella* і *Austreynetes* продовжували залишатись всередині підродини Ereyunetinae, хоча за цей час накопичено достатньо даних, що відрізняють їх від вільноживучих ерейнетід, які стосувались як зовнішньої будови, так і більшою мірою особливостей їх екології та біології.

Спираючись на раніше висловлені припущення Dukarme (2003, 2004) і Andre et N'Dree (2012) та отримані нами дані, ми також вважаємо, що паразити легеневих моллюсків (види родів *Riccardoella*, *Austreynetes*) за низкою ознак можуть бути виділені з підродини Ereyunetinae в окрему підродину Riccardoellinae Andre et N'Dree, 2012, валідність якої донині вважалася деякими акарологами сумнівною. Представники родів *Riccardoella* і *Austreynetes*, які просунулись у своєму еволюційному розвитку в напрямку ендopазитизму в легеневих моллюсках, разом із паразитами хоан жаб (кліщами підродини Lawrencarinae) утворюють окремі замкнуті гілки в еволюції кліщів родини Ereyunetidae Oudemans, 1931.

Вплив гемопаразитарної інфекції на лейкоцитарну формулу крові та гетерофіл-лімфоцитарний індекс сорокопуда тернового (*Lanius collurio*)

А. Ю. Кравцова

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна,
anastasiia.kravtsova@hnpu.edu.ua*

The effect of hemoparasitic infection on blood leukocyte formula and heterophil-lymphocyte index in the red-backed shrike (*Lanius collurio*)

A. Y. Kravtsova

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine

Дослідження впливу гемопаразитарної інфекції на стан птахів у дикій природі відіграє важливе значення для розуміння механізмів адаптації до стресових умов. Найпоширенішими серед диких птахів є роди *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* та *Trypanosoma*. Незважаючи на їх значущість, знання про вплив цих паразитів на здоров'я диких птахів залишаються обмеженими. Клінічний вплив гемопаразитів на птахів є неоднозначним і залежить від багатьох факторів, включаючи вид хазяїна та паразита, вік, інтенсивність інфекції та умови навколишнього середовища.

Зараження, спричинені *Haemoproteus* spp., проявляються у зниженні гематокриту, зниженні маси тіла, а в деяких випадках – ураженні життєво важливих органів і смертності. Коінфекції, або одночасне зараження декількома видами паразитів, часто посилюють негативні наслідки для птахів (Alvarado-Piqueras et al., 2025). Хоча успішність передачі гемоспоридій залежить від фізіологічної життєздатності гаметоцитів, а не лише від їх присутності в кровотоці (Valkiūnas et al., 2015). Найпоширенішим родом кров'яних паразитів диких птахів у Мексиканському біосферному заповіднику виявився *Haemoproteus* spp. (González-Olvera et al., 2022).

У Сербії вивчення гемопаразитів у сорокопуда тернового (*Lanius collurio* L.) показало, що найпоширенішим виявився *Haemoproteus lanii* – 66,7% (Stankovic et al., 2022). Гемопаразит

H. lanii негативно впливає на початок розмноження у самок, що може знижувати репродуктивну функцію (Votýrka et al., 2003).

Вивчення механізмів лікування протималярійним препаратом самиць синиці блакитної (*Cyanistes caeruleus* L.) показало ефективне зниження навантаження *Haemoproteus*, що призвело до майже двократного збільшення їх локального виживання до наступного сезону розмноження (Josué Martínez-de la Puente et al., 2010).

Під час вивчення впливу мікрофілярій на птахів ряду Горобцеподібні (Passeriformes) на Галапагоських островах встановлено, що зв'язок між статусом інфікування та показниками здоров'я птахів (стан тіла, співвідношення гетерофілів до лімфоцитів (H/L) або кількість лейкоцитів) відсутній (Loyola et al., 2025). Референтні значення для гетерофіл-лімфоцитарного індексу: 0,20–0,30 – низький рівень стресу, 0,40–0,50 – оптимальний рівень стресу, $\geq 0,80$ вказує на високий рівень стресу (Maxwell et al., 1998).

Мета цієї роботи – оцінити вплив гемопаразитів на лейкоцитарну формулу крові сорокопуда тернового (*Lanius collurio* Linnaeus, 1758), визначити їх вплив на гетерофіл-лімфоцитарний (Г/Л) індекс.

Польові дослідження проводили у червні 2025 року в Кіровоградській області, с. Українка. Дослідження проводили у такій послідовності: відловлення птахів за допомогою павутинних сіток, відбирання проб крові, виготовлення мазків крові, фіксація мазків, фарбування мазків, ручний підрахунок (під мікроскопом), статистична обробка даних (Owen, 2011).

Із 7 сорокопудів тернових, усі виявилися інфікованими (100% зараження *Haemoproteus* spp., Рис. 1), 14,3% зараження мікрофілярія (Рис. 2). Усі інфіковані птахи були дорослими.

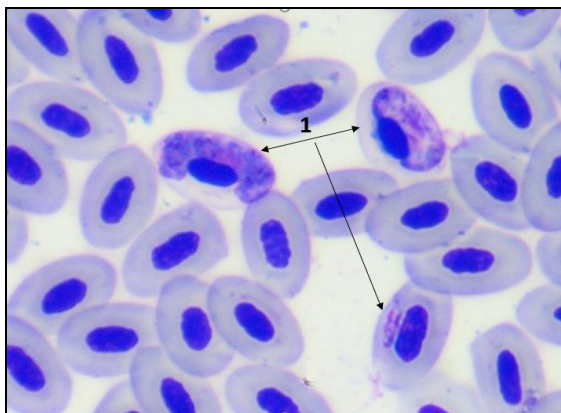


Рис. 1. Гемопротейс у сорокопуда тернового (*Lanius collurio* L.): Лейкодиф 200, x1000; 1 – *Haemoproteus* spp.

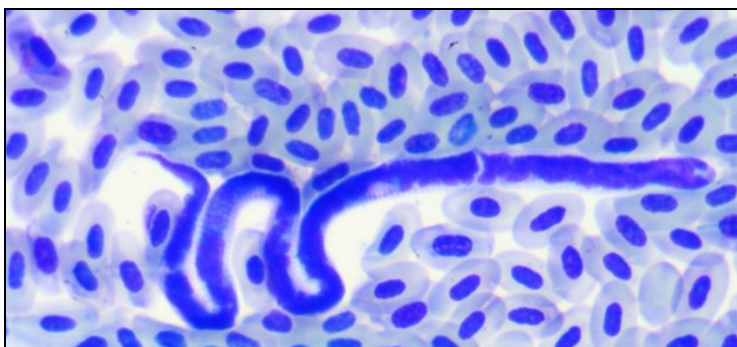


Рис. 2. Мікрофілярія у сорокопуда тернового (*Lanius collurio* L.): Лейкодиф 200, x1000

Найпоширенішими клітинами (табл.) були гетерофіли – $43,1 \pm 7,6\%$ (інтервал 19–81%), а також лімфоцити – $48,6 \pm 7,2\%$ (інтервал 11–69%).

Таблиця. Показники лейкоцитарної формули крові та Г/Л індекс у сорокопуда тернового (*Lanius collurio* L.) (n = 7)

Типи лейкоцитів	mean \pm 1,96*SD	Min–max
Гетерофіли, %	$43,14 \pm 7,56$	19–81
Еозинофіли, %	$0,71 \pm 0,42$	0–3
Моноцити, %	$7,14 \pm 1,01$	4–12
Лімфоцити, %	$48,57 \pm 7,19$	11–69
Базофіли, %	$0,42 \pm 0,29$	0–2
Г/Л індекс	$1,67 \pm 0,95$	0,27–7,36

Гетерофіл-лімфоцитарний індекс становив $1,67 \pm 0,95$, тобто був $>1,0$, що вказує на наявність фізіологічного стресу. Можна зробити висновок, що паразитарна інфекція впливає на лейкоцитарну формулу та гетерофіл-лімфоцитарний індекс птахів, що вказує на наявність стресу. Отримані результати можуть бути корисними для орнітологів та паразитологів.

Література

- Alvarado-Piqueras, A., Gómez-Muñoz, M. T., Martín-Maldonado, B. (2025). Hemoparasites in wild birds: A systematic review of their ecology and clinical implications. *Animals*, 15(17), 2570.
- González-Olvera, M., Hernández-Colina, A., Santiago-Alarcon, D., Osorio-Beristain, M., Martínez-Maya, J. J. (2022). Blood-parasites (Haemosporida) of wild birds captured at different land uses within a tropical seasonal dry forest matrix. *Acta Zoológica Mexicana*, 38, 1–22.
- La Puente, J. M., Merino, S., Tomás, G. (2010). The blood parasite *Haemoproteus* reduces survival in a wild bird: A medication experiment. *Biological Letters*, 6(5), 663–665.
- Loyola, D. C., Placko, A., Fessl, B., McNew, S. M. (2025). Novel microfilariae detected in Galapagos passerines. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 28, 101115.
- Maxwell, M. H., Robertson, G. W. (1998). The avian heterophil leucocyte: A review. *World's Poultry Science Journal*, 54(2), 155–178.
- Owen, J. (2011). Collecting, processing, and storing avian blood: A review. *Journal of Field Ornithology*, 82(4), 339–354.
- Stanković, D., Rakovic, M. (2022). Temporal and geographical distribution of the blood parasites in the red-backed shrike *Lanius collurio* in Serbia.
- Valkiūnas, G., Iezhova, T. A., Palinauskas, V. (2015). The evidence for rapid gametocyte viability changes in the course of parasitemia in *Haemoproteus* parasites. *Parasitology Research*, 114, 2903–2909.
- Votycka, J., Tryjanowski, P., Simek, J. (2003). Blood parasites, reproduction and sexual selection in the red-backed shrike (*Lanius collurio*). *Annales Zoologici Fennici*, 40(5), 431–439.

План дій щодо збереження стрічкарки малинової (*Lepidoptera, Erebidae*) у Карпатському біосферному заповіднику

Є. К. Ляшенко

Карпатський біосферний заповідник, Рахів, Україна, lyevgeny1@gmail.com

Plan for the conservation of *Catocala sponsa* (*Lepidoptera, Erebidae*) in the Carpathian Biosphere reserve

Y. K. Lyashenko

Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv, Ukraine, lyevgeny1@gmail.com

Серед проблем збереження біологічного різноманіття в Україні найактуальнішими є питання збереження та відновлення рідкісних, вразливих, нечисленних та зникаючих видів флори та фауни, які занесені до Червоної книги України та інших міжнародних Червоних списків. Для найефективнішого захисту та відновлення популяцій цих категорій тварин і рослин Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України разом із провідними фахівцями профільних наукових установ розробили для спеціалістів установ природно-заповідного фонду (ПЗФ) України перелік пріоритетних рідкісних і зникаючих видів, що потребують першочергового дослідження, зокрема розробки Планів дій для них (Плани заходів..., 2006).

Стрічкарка малинова *Catocala sponsa* (L., 1767) є рідкісним, локально поширеним видом із відносно невисокою чисельністю. Занесена до Червоної книги України (категорія "рідкісний") (Ключко, 2009). Довготривалі дослідження автора (Ляшенко, 1997) та моніторинг популяцій рідкісних і вразливих видів комах у Карпатському біосферному заповіднику (КБЗ) вже протягом 40 років дозволили порівняти наші дані з відомостями літературних джерел. Станом на 2025 рік автором уже опублікована низка планів дій (близько 12) для охорони рідкісних, вразливих, у т.ч. червонокнижних видів лускокрилих Карпатського біосферного заповідника.

За матеріалами Червоної книги України (Ключко, 2009) вид охороняється у більшості заповідників та національних парків України як компонент біоценозів. Сучасні дані про достовірні знахідки виду на територіях ПЗФ відомі з декількох природоохоронних територій.

За результатами досліджень автора (Ляшенко, 1997) і літературних джерел вид розвивається моновольтинно – дає одне покоління на рік. Поширений дуже локально, відмічений тільки на території деяких масивів КБЗ. За межами заповідника поширений у декількох низинних районах Закарпатської області. Вид відноситься до літнього фенологічного комплексу комах. Його біотопами слугують листяні ліси з наявністю кормової рослини гусениць – дубів скельного та звичайного. Літ імаго відбувається з початку липня та триває до середини – кінця серпня. Імаго живляться соком, який витікає з пошкодженої кори дуба та інших дерев. Яйця відкладаються самицями у тріщини кори дубів і знаходяться в діапаузі до весни (зимують). Плодючість однієї самиці складає 500–700 яєць. Гусениці вилуплюються із зимуючих яєць із кінця квітня – початку травня, живляться листям дубів до середини червня. Заляльковуються серед сухого листя лісової підстилки, будуючи своєрідний легкий кокон із листя. Після вилуплення самиці до парування не живляться. Паруються, як правило, у першій половині ночі на 1–2-у добу свого життя. Після парування обидві статі активно живляться вночі соком дерев, який витікає з пошкодженої кори.

У минулому вид був поширений на значній території України у зоні широколистяних лісів. У Закарпатській області зустрічається як у низинних, так і у передгірських районах області, переважно там, де поширені кормові рослини гусениць – дуби звичайний і скельний. Сучасні достовірні знахідки відомі з декількох районів області, зокрема Ужгородського, Мукачівського, Берегівського, Тячівського та Рахівського. Не виключено, що вид поширений і в інших районах області. На сучасному етапі чисельність на території КБЗ невисока: трапляється поодинокі, інколи, в окремі сприятливі роки, чисельність може збільшуватися.

Характеристика загроз (чинників негативного впливу) існуванню виду: руйнування біотопів із кормовими рослинами гусениць – вирубування дубів скельного та звичайного.

Вид вивчений у заповіднику ще недостатньо, зокрема бракує сучасних повних даних про чисельність і екологічні особливості через його локальність та рідкісність. Потребує додаткового, ретельнішого вивчення стану популяцій.

Мета Плану дій – створити оптимальні умови для існування популяції виду, зокрема шляхом моніторингу за існуючими біотопами на заповідних і прилеглих до них територіях, що не охороняються.

Заходи для поліпшення збереження виду (його популяцій):

- щодо посилення режиму охорони спеціальних м'р, крім збереження біотопів із кормовими рослинами гусениць у вегетаційний період не потрібно;
- щодо поліпшення екологічних умов слід підтримувати існуючі біотопи (не знищувати кормові рослини гусениць);
- штучне розведення з наступним розселенням у природних умовах КБЗ не проводилось;
- пропозиції щодо моніторингу та досліджень стану збереження та зменшення негативних впливів: пропонується налагодити моніторингові дослідження за станом популяції, насамперед, чисельністю, фенологією, щільністю популяції, трофічними зв'язками гусениць та імаго тощо.

Рекомендації щодо роботи з природокористувачами, відвідувачами та місцевим населенням, освітні заходи: необхідно суворо дотримуватися пунктів цього Плану дій, а також із метою виховання екологічної культури місцевого населення, шкільної та студентської молоді популяризувати відомості цей вразливий вид через засоби масової інформації та популярну друковану ілюстровану продукцію.

Література

- Ключко, З. Ф. (2009). Стрічка орденська малинова *Catocala sponsa* (L., 1767). Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І. А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг. С. 186.
- Ляшенко, Є. К. (1997). Ряд Лускокрилі – Lepidoptera. Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. Київ: Інтерекоцентр. С. 258–259, 673–680.
- Плани заходів щодо збереження популяцій видів флори та фауни, що занесені до Червоної книги України та в міжнародні Червоні переліки, в межах установ природно-заповідного фонду. Харків: ВД “Райдер”, 2006. 160 с.

Превентивне застосування кліщів *Stratiolaelaps scimitus* (Mesostigmata, Laelapidae) у гідропонній тепличній культурі огірка для контролю чисельності Thysanoptera та Sciaridae

В. С. Мошкін, В. В. Бригадиренко

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
moshkin_vol@fbe.dnu.edu.ua*

Preventive introduction of the predatory mites *Stratiolaelaps scimitus* (Mesostigmata, Laelapidae) in hydroponic cucumber greenhouse culture for the control of Thysanoptera and Sciaridae

V. S. Moshkin, V. V. Brygadyrenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Інтенсивні тепличні гідропонні системи на мінеральній ваті на старті культури характеризуються мінімальною початковою кількістю органічної речовини, високою мінералізацією поживного розчину та відсутністю сформованої фауни субстрату (Nerlich et al.,

2022; Wu et al., 2025). За таких умов ризик розмноження фітофагів є відносно низьким, однак відсутність стабільної біоценотичної конкуренції робить систему вразливою до первинної інвазії шкідників і патогенів (Thomas et al., 2023). Попередні експериментальні дослідження рухової активності кліща *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley, 1956) продемонстрували його високу пошукову активність і толерантність до більшості хімічних сполук, здатних забруднювати середовище існування кліща – розчинники, ароматизатори, добрива (Moshkin & Brygadyrenko, 2022). Також встановлено, що лабораторна популяція *S. scimitus*, особин якої один раз нагодували, здатна підтримувати життєдіяльність до 60 діб (Wright & Chambers, 1994), використовуючи альтернативні джерела живлення (Barbosa, 2016). Це обґрунтовує можливість і доцільність ранньої інтродукції цього виду зоофагів у розсадному відділенні на стерильний субстрат на фазі проростка (стадії сім'ядоль і формування першого справжнього листочка). Щільне прилягання кубиків мінеральної вати створило оптимальні умови для рівномірного розселення *S. scimitus* по всій розсаді. Формування суцільного «біологічного бар'єру» створило несприятливі умови для розвитку павутинних кліщів (Tetranychidae), личинок трипсів (Thysanoptera) та личинок сциарід (Sciaridae).

Дослід проведено у сучасній високій теплиці (висота 8 м) площею 2,5 га з підвісною системою лотків. Вирощували 58 000 рослин партенокарпічного огірка (*Cucumis sativus*, гібрид Мева F1, Rijk Zwaan, Нідерланди) у кубиках мінеральної вати (розмір: довжина 10 см ширина 10 см, висота 6,5 см, Rootmaxx; Saint-Gobain Cultilene, Rijen, Нідерланди). Усі партії кліщів *S. scimitus* отримано від компанії InvestBio (Краків, Польща) у 5-літрових пакетах по 125 000 особин. Температура у період інтродукції становила 21 °С, відносна вологість – 70–75%. Інсектицидні обробки не проводили, нематод *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934) (Rhabditida, Steinernematidae) не вносили.

Початок інтродукції *S. scimitus* відбувся 19.12.2024 у розсадному відділенні на 58 000 рослин у фазі проростка (сім'ядолі та перший лист) застосували 750 000 *S. scimitus* (6 пакетів по 125000 особин, рис. 1а); для моніторингу на висоті 5 см від рослин використали жовті клейові пастки Noriver (5×20 см, Копперт, Нідерланди) – 1 пастка на 40 рослин (рис. 1б). Під час огляду 27.12.2024 в усіх точках контролю субстрату виявили *S. scimitus*; вибірково проаналізовано 30 пасток, виявлено трипса на 2 пастках по 1 екземпляру, сциарід виявлено на всіх пастках (від 2 до 13 особин/пастку).

Друга інтродукція тривала декілька днів 17–23.01.2025. У теплиці на площу 2,5 га сипали кліщів на кожен четвертий кубик: застосували 3 875 000 *S. scimitus* (31 пакет по 125 000 особин); рослини в цей час досягли висоти 120–150 см та перебували у фазі 11–12 листочків (рис. 1в). Під час огляду культури 23.01.2025 в усіх точках контролю субстрату виявили *S. scimitus* (від 2 до 5 особин/кубик). У цей час вибірково оглянули 30 клейових пасток, в яких трипса не виявлено, а Sciaridae були присутніми на всіх пастках (від 15 до 72 особин/пастку).

30.01.2025 додатково встановлено нові жовті клейові пастки (156 шт. на 2,5 га): на початку в середині та кінці центрального ряду.

11–14.02.2025 додатково випущено 2 750 000 особин *S. scimitus* (22 пакетів по 125 000). Проаналізовано 30 пасток: встановлених 30.01.2025. Виявлено трипсів 0–3 особини на одну пастку, Sciaridae – по 15–30 особин на одну пастку.

Разом за три внесення кліщів *S. scimitus* використали 7 375 000 особин (295 екз/м²). Рання інтродукція кліщів *S. scimitus* – ефективна стратегія швидкої та рівномірної колонізації субстрату. Починаючи з першого контролю на кожному досліджуваному кубіку були присутні різні стадії розвитку *S. scimitus*. Чисельність Sciaridae підтримувала стабільне зростання популяції *S. scimitus*, але не створювала дискомфорту для працівників порівняно з минулими роками, коли дорослі особини Sciaridae, потрапляючи в очі та дихальні шляхи співробітників, заважали їм під час роботи з розсадою.

Таким чином, завдяки стартовому заселенню на етапі розсади огірків сорту (Мева F1, Rijk Zwaan, Нідерланди) інтродукція *Stratiolaelaps scimitus* у тепличній гідропонній культурі відбувалась швидко, рівномірно, що забезпечило відсутність розвитку трипсів протягом перших трьох місяців, покращення самопочуття працівників теплиці за рахунок відсутності контакту їх

слизових оболонки з імаго Sciaridae. *Stratiolaelaps scimitus* рекомендовано, як базовий стартовий елемент інтегрованого захисту тепличних культур у гідропонних системах – огірків, помідорів, суниці, малини, троянд та інших культур.

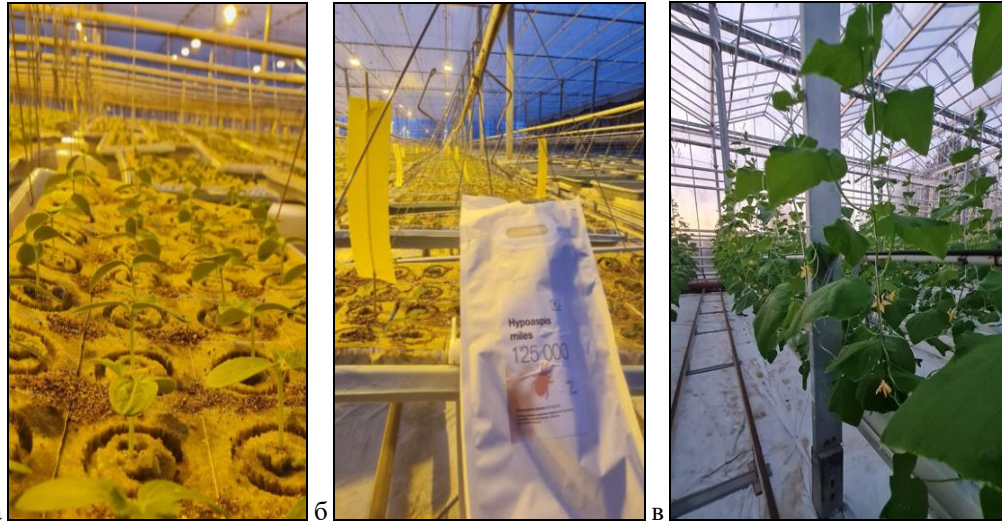


Рис. 1. Процес інтродукції *S. scimitus* у виробничу теплицю площею 2,5га: *а* – кліщі *S. scimitus* розсипані на щільно розташовані кубики мінеральної вати з розсадою огірка; *б* – моніторинг клейкими пастками імаго трипсів та сциарід; *в* – вигляд рослин в момент другої інтродукції *S. scimitus* та візуального моніторингу площі (трипсів не виявлено)

Література

- Barbosa, M. F. C., de Moraes, G. J. (2016). Potential of astigmatid mites (Acari: Astigmatina) as prey for rearing edaphic predatory mites of the families Laelapidae and Rhodacaridae (Acari: Mesostigmata). *Experimental and Applied Acarology*, 69(3), 289–296.
- Moshkin, V. S., Brygadyrenko, V. V. (2023). Influence of organic acids on locomotor activity of *Stratiolaelaps scimitus* (Mesostigmata, Laelapidae). *Biosystems Diversity*, 31(3), 401–409.
- Nerlich, A., Karlowsky, S., Schwarz, D., Förster, N., Dannehl, D. (2022). Soilless tomato production: Effects of hemp fiber and rock wool growing media on yield, secondary metabolites, substrate characteristics and greenhouse gas emissions. *Horticulturae*, 8(3), 272.
- Thomas, P., Knox, O. G. G., Powell, J. R., Sindel, B., Winter, G. (2023). The hydroponic rockwool root microbiome: Under control or underutilised? *Microorganisms*, 11(4), 835.
- Wright, E. M., Chambers, R. J. (1994). The biology of the predatory mite *Hypoaspis miles* (Acari: Laelapidae), a potential biological control agent of *Bradysia paupera* (Dipt.: Sciaridae). *Entomophaga*, 39(2), 225–235.
- Wu, T., Wang, X., Inada, T. (2025). Research on hydroponic cultivation substrates made from rice straw. *Sustainability*, 17(2), 772.

**Різноманіття еванойдних їздців (Hymenoptera, Evanioidea)
Національного природного парку «Святі гори» та прилеглих територій**

М. Пархоменко

Національний природний парк «Дворічанський», Дворічна, Харківська обл., Україна,
Національний природний парк «Святі гори», Святогірськ, Донецька обл., Україна,
maxstereo.work@gmail.com

**Diversity of evanoid wasps (Hymenoptera, Evanioidea) of the National
Nature Park ‘Sviati Hory’ and adjacent territories (Donetsk Oblast, Ukraine)**

M. Parkhomenko

National Nature Park ‘Dvorichanskiy’, Dvorichna, Kharkiv Oblast, Ukraine
National Nature Park ‘Sviati Hory’, Sviatohirsk, Donetsk Oblast, Ukraine

Надродина Еванойдні їздці (Evanioidea) включає родини: Aulacidae, Gasteruptiidae та Evaniidae. Імаго – антофіли, паразити-інквіліни для інших видів Hymenoptera (Parslow, 2020). Для України згадки про представників надродини фрагментовані або неповні та потребують додаткового вивчення.

Дослідження проводили з метою моніторингу та актуалізації даних про біорізноманіття ентомофауни окремих груп ряду Hymenoptera у національному природному парку «Святі гори» (Донецька область, Україна) і прилеглих територій у період 2020–2021 та 2024–2025 років. Охоплювали біотопи: сухі трав'яні, псамофітні трав'яні на нейтральних субстратах, петрофітні степи на крейді, лучні степи, мезофітні та вологі трав'яні біотопи, псамофітні та степові чагарникові угруповання та узлісся мезофільних евтрофних широколистяних лісів лісостепової та степової зон (Куземко, 2018).

Матеріал збирали загальноприйнятими методами: косінням ентомологічним сачком трав'янистої рослинності, маршрутним збором. Визначення проводили за роботами К. Ахтенберга, Н. Йохансона, Дж. Тана та ін. (Лер, 1995; Achterberg, 2014; Johansson, 2016; Tan, 2021).

На підставі аналізу власних матеріалів досліджень наводимо попередній список еванойдних їздців Національного природного парку «Святі гори», що містить 11 видів із 3 родів і 3 родин:

Родина Aulacidae

1. *Aulacus striatus* Jurine, 1807

Родина Gasteruptiidae

2. *Gasteruption assectator* (Linnaeus, 1758)
3. *Gasteruption boreale* (Thomson, 1883)
4. *Gasteruption caucasicum* (Guérin-Ménéville, 1844)
5. *Gasteruption erythrostomum* (Dahlbom, 1831)
6. *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758)
7. *Gasteruption hastator* (Fabricius, 1804)
8. *Gasteruption minutum* (Tournier, 1877)
9. *Gasteruption nigrifemur* (Thomson, 1883)
10. *Gasteruption undulatum* (Abeille de Perrin, 1879)

Родина Evaniidae

11. *Brachygaster minutus* (Olivier, 1792)

Таким чином, у Національному природному парку «Святі гори» фауна Evanioidea представлена 11 видами з 3 родів і 3 родин. Попереднє дослідження зафіксувало високу таксономічну різноманітність еванойдних їздців у Національному природному парку «Святі гори». Також слід відзначити, що для Донецької області відомі знахідки рідкісного термофільного виду *Gasteruption freyi* (Tournier, 1877) (iNaturalist, 2025), який може бути

потенційно знайденим на території парку надалі. Багате ландшафтне різноманітність та кліматичні характеристики свідчать про те, що подальші дослідження є перспективними і видовий список Euanioidea парку буде розширено.

Література

- Куземко, А. А., Дідух, Я. П. (2018). Національний каталог біотопів України / За ред. А. А. Куземка, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю. Я.
- Achterberg, C. van, Talebi, A. A. (2014). Review of *Gasteruption* Latreille (Hymenoptera, Gasteruptionidae) from Iran and Turkey, with the description of 15 new species. *ZooKeys*, 458, 1–187.
- Johansson, N., Achterberg, C. van (2016). Revision of the Palaearctic *Gasteruption assectator* aggregate, with special reference to Sweden (Hymenoptera, Gasteruptionidae). *ZooKeys*, 615, 73–94.
- Parslow, B. A., Schwarz, M. P., & Stevens, M. I. (2020). Review of the biology and host associations of the wasp genus *Gasteruption* (Euanioidea: Gasteruptionidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 189(4), 1105–1122.
- Tan, J. L., Achterberg, C. van, Wu, J. X., Wang, H., Zhang, Q. J. (2021). An illustrated key to the species of *Gasteruption* Latreille (Hymenoptera, Gasteruptionidae) from Palaearctic China, with description of four new species. *ZooKeys*, 1038, 1–103.

Taxonomic diversity of soil-litter invertebrates in wheat agrocenoses of Lithuania

L. Faly, A. Orzekauskaitė, E. Rakauskaitė, A. Paulauskas

Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania, faly@ua.fm

In modern agriculture, chemical methods of plant protection remain dominant. Insecticides control the population of dangerous pests. However, their negative impact is their detrimental effect on non-target fauna. Therefore, studying the taxonomic diversity of ground invertebrates in agricultural systems remains relevant (Cruces et al., 2021; Elhamalawy et al., 2024).

The study was conducted from May to July 2023 on a farm in the Kėdainiai district of Lithuania. Invertebrates were collected from a 5,000 m² model winter wheat agrocenosis plot. The field was pre-treated with cypermethrin (Cyperkill 500 EC, pyrethroid insecticide). Fifty Barber traps with a 20% NaCl solution were deployed on the plot. Samples were collected every 10 days.

In the taxonomic structure of soil-litter invertebrate communities in the wheat agrocenosis, insects dominate in terms of the number of species and abundance, with Coleoptera being the most diverse. Ground beetles (Carabidae) are superdominant (91%). *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) is characterized by an abnormally high abundance (62.9%). This indicates a low sensitivity of this species to cypermethrin. Other dominant ground beetle species include *Calathus fuscipes* (Goeze, 1777), *C. ambiguus* (Paykull, 1790), *Poecilus versicolor* (Sturm, 1824), and *Harpalus griseus* (Panzer, 1796). *H. distinguendus* (Duftschmid, 1812), *H. rufipes* (De Geer, 1774), *Nebria rufescens* (Stroem, 1768), *Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758), *Metallina lampros* (Herbst, 1784), *Amara communis* (Panzer, 1797), *Anchomenus dorsalis* (Pontoppidan, 1763) were recorded in smaller numbers.

The percentages of other Coleoptera groups are insignificant. Staphylinidae make up only 1.22% (*Anotylus rugosus* (Fabricius, 1775), *Oxytelus sculptus* Gravenhorst, 1806, *Xantholinus longiventris* Heer, 1839, *X. tricolor* (Fabricius, 1787), *Philonthus cognatus* Stephens, 1832, *Ph. carbonarius* (Gravenhorst, 1802)). Silphidae – 0.46% (*Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758), *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius, 1775), *Silpha tristis* Illiger, 1798). The decrease in species diversity in these groups is possibly due to higher sensitivity to the insecticide (Faly et al., 2023).

Some arthropod taxa (Isopoda, Lithobiomorpha) are completely absent from the community of soil-litter invertebrates in the studied agrocenosis. This is probably due to competition from the dominant ground beetle species. Julida are represented by only one species, *Cylindroiulus truncorum* (Silvestri, 1896). Among the ants, *Lasius niger* (Linnaeus, 1758) has been recorded. The araneofauna

includes several species of Lycosidae (*Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802), *Trochosa terricola* Thorell, 1856) and Thomisidae (*Ozyptila lugubris* (Kroneberg, 1875)). The percentage of spiders is low, amounting to 1.92% (Lycosidae) and 0.36% (Thomisidae).

In the studied winter wheat agrocenosis, a decrease in the taxonomic diversity of soil-litter invertebrates was observed. Insecticide exposure significantly limits the distribution of many cypermethrin-sensitive non-target arthropod groups.

**Особливості впливу живлення гусені чорного ясеневого пильщика
(*Tomostethus nigrinus*) на ензиматичну антиоксидантну систему
листя представників роду *Fraxinus* в умовах ботанічного саду
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара**

Л. В. Шупранова, І. А. Іванько, А. М. Кабар, К. К. Голобородько

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
holoborodko.kk@gmail.com*

**Peculiarities of the influence of feeding of the caterpillar of the black ash sawfly
(*Tomostethus nigrinus*) on the enzymatic antioxidant system of leaves
of representatives of the genus *Fraxinus* in the conditions of the botanical garden
of the Oles Honchar Dnipro National University**

L. V. Shupranova, I. A. Ivanko, A. M. Kabar, K. K. Holoborodko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

До господарсько-цінних деревних рослин відносяться представники роду Ясен (*Fraxinus* L.), який нараховує близько 70 видів, є найважливішими лісотвірними деревними видами помірних широт і гірських поясів Північної півкулі, компонентами лісів Південно-Східної Азії, а також широко використовуються в зеленому будівництві міст. Значна кількість видів ясен зростає в Європі, де найпоширенішим видом є ясен звичайний/європейський (*Fraxinus excelsior* L.). Він забезпечує багато екосистемних послуг, таких як поглинання вуглецю та забруднюючих речовин із повітря, ґрунту і водних субстратів, зменшення затоплення, мінімізація площі міського теплового острова і в підтриманні дикої природи в містах (Soldi et al., 2022).

Обстеження останніх років засвідчують різке всихання ясен в лісах, в зелених насадженнях населених місць, у полезахисних смугах і придорожніх посадках. Така ситуація – повсюди в Європі. Найважливішими біотичними факторами, що негативно впливає на стан популяції *F. excelsior*, є збудник халарового некрозу – гриб *Hymenoscyphus fraxineus* (анаморфа *Chalara fraxinea*) і смарагдовий ясеневий пильщик (*Agrilus planipennis*). За останні 30 років в окремих регіонах Європи та в Україні зафіксовані спалахи масового розмноження *Tomostethus nigrinus* (Fabricius, 1804) з родини Tenthredinidae Latreille, 1802 (Hymenoptera), під час яких спостерігається інколи повна дефоліація дерев (Jess et al., 2017; Soldi et al., 2022).

Розвиток пильщика відбувається протягом однієї генерації на рік із повним перетворенням. Личинки самців мають чотири віки, самок – п'ять (Glavendekić, Mirić, 2011), протягом яких відбувається інтенсивне живлення листям. Вважається вузьким олігофагом, здатним вигодуватися на широкому колі представників роду *Fraxinus*, спалахи можуть виникати на неендемичних деревах, таких як *F. angustifolia* (Verheyde, Sioen, 2019). Вид здатний швидко поширюватися за допомогою міської інфраструктури. Рівень ушкоджень листя личинками *T. nigrinus* є досить високим і за даними Mitali (2012) може сягати 40–80%. Критичними для ясенів є також абіотичні фактори, такі як посуха, засоленість, важкі метали, які часто зустрічаються в міському середовищі та впливають на рослини. Таким чином, вищевказані негативні чинники довкілля є проблемою для успішного управління ясеневими екосистемами (Bussotti et al., 2015; Aldibekova et al., 2023).

Мета дослідження – оцінити реакції ферментів-антиоксидантів і вмісту білків аборигенних та інтродукованих видів і форм роду *Fraxinus* на процес живлення личинок чорного ясеневого пильщика (*Tomostethus nigrinus* Fabricius, 1804) в умовах ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Об'єктами дослідження обрано представників роду *Fraxinus* spp. (секція *Fraxinus*), які зростають на території Ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (м. Дніпро): ясен звичайний/європейський (*F. excelsior* L.), три його декоративні форми: 'Monofilla', 'Diversifolia', 'Pendula' і два інтродуковані види: європейський *F. sogdiana* Bunge і північно-американських *F. velutina* Torr., з яких два види і одна декоративна форма, уражені чорним ясеневим пильщиком *T. nigrinus*.

Визначено інтенсивність пошкодження листя ясенів *T. nigrinus*. Встановлено індивідуальні особливості активності бензидин- і гваякол-пероксидази та каталази в уражених і неуражених шкідником видах і формах роду Ясен. Інтродукований азійський вид *F. sogdiana* показав вищі рівні гваякол-пероксидази (не уражений), *F. excelsior* (40% ураження) – бензидин-пероксидази, а *F. velutina* (94% ураження) – каталази. Із трьох досліджених декоративних форм ясеня європейського 'Diversifolia' (відсутнє ураження) проявила найвищі результати стосовно активності обох пероксидаз, 'Monofilla' (10% ураження) – каталази, а плакуча форма 'Pendula' (відсутнє ураження) мала проміжні показники. Показана менш ефективна антиоксидантна система у нестійкого до олігофага північноамериканського виду ясеня оксамитового, в листі якого зареєстровано найменшу активність обох пероксидаз.

Експресія ізоферментів пероксидази між вивченими ясенями значно різнилась. Найвразливіший до живлення фітофага *F. velutina* мав один ізоензим у кислому діапазоні рН, у той час як інші види та форми ясенів показали від двох до шести ізопероксидаз. Таким чином, виявлені різноспрямовані зміни активності оксидоредуктаз, що вказує на участь антиоксидантної системи у реалізації різних шляхів адаптації ясенів різного географічного походження до ураження шкідником. Ми дійшли висновку, що вища активність пероксидаз і каталази рослин тісно пов'язана з їх стійкістю до *T. nigrinus*. Це дослідження виявило потенційні види роду *Fraxinus* для використання в майбутніх програмах їх впровадження в зелені насадження міст Степового Придніпров'я.



Ecology of terrestrial vertebrates

Екологія наземних хребетних

Фауно-топоморфна диференціація птахів сухостепової зони України

Ю. О. Андрющенко

*Азово-Чорноморська орнітологічна станція Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена
НАН України, Мелітополь, Україна, anthropoides73@gmail.com*

Fauno-topomorphic differentiation of birds in the dry steppe zone of Ukraine

Y. O. Andryushchenko

*Azov-Black Sea Ornithological Station, Shmalgausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine,
Melitopol, Ukraine*

Запропоновано нові підходи до визначення належності птахів до фауністичних комплексів і топоморф, оскільки останнім часом деякі українські орнітологи послуговуються класифікаціями екологічних груп без будь-якого критичного їх осмислення. Зокрема, чогось, частіше використовують класифікацію В. П. Беліка (1992, 2000), який, визнаючи, що тварини залежать здебільшого від трофічних і захисних умов, усе-таки розподіляє птахів переважно за місцем їх гніздування: дендрофіли, що гніздяться головним чином серед деревно-чагарникової рослинності; кампофіли, що гніздяться та живляться у відкритих трав'яних ландшафтах; склерофіли, які для гніздування потребують ерозійних відслонень у геологічних породах або їх аналогах; лімнофіли, екологічно пов'язані переважно з мілководдями та коловодними оселищами; гідрофіли, які проводять життя в основному на морських глибоководдях і лише для розмноження виходять на берег. Але, чомусь, у цій класифікації місце живлення птахів, за певними винятками, практично збігається з місцем їх гніздування, окрім склерофілів і дендрофілів, що добувають корм не тільки в місцях гніздування, а ще і в повітрі або у відкритих ландшафтах. Хоча, загальновідомо, що більшість видів птахів часто, якщо не переважно, живляться не в місцях розташування гнізд і, навіть, у оселищах, принципово відмінних від гніздових. Ще більш незрозуміло, як саме цей автор, виходячи з місця гніздування птахів, визначає «екологічну структуру сезонних комплексів», тобто – пролітних та зимуючих видів, а також, чому всупереч запропонованій ним же логіці, гідрофіли виокремлюються не за місцем гніздування, а тому, що вони «проводять життя в основному на морських глибоководдях і лише для розмноження виходять на берег» (Белик, 2000).

Між тим, М. П. Акімов (1954) поділяв тварин за середовищами проживання на гідро-біонтів або водних (лімнофіли, потамофіли, реофіли) та аеробіонтів – мешканців повітряного середовища (гідрофіли – узбережники, що тяжіють до водойм, гігрофіли – вологолюби, що живуть на/у зволоженому ґрунті, дримофіли – лісовики, що тяжіють до деревної та чагарникової рослинності, пойфофіли – мешканці трав'яних просторів і пустель та убіквісти – види, що живуть повсюди). Але птахи, належачи до аеробіонтів, завдяки високій адаптивності та швидкості переміщення у просторі, найефективніше з-поміж хребетних освоїли, насамперед, його об'ємні показники, і, тому, здатні використовувати більшість із зазначених середовищ одночасно на суходолі, у повітрі та у воді (Познанин, 1978). А це ускладнює визначення того, які саме ландшафти та оселища більш притаманні кожному окремому виду (тобто, до якого орнітофауністичного комплексу його відносити) та яке саме екологічне місце він займає у зазначеному ландшафті та оселищі (тобто, до якої топоморфи він належить). Саме для цього пропонується фауно-топоморфна диференціація птахів на прикладі сухостепової зони України (СХЗУ), за якою спочатку визначається, до якого саме орнітофауністичного комплексу належить вид, а вже потім – до якої топоморфи в його межах (Andryushchenko, 2021; Андрющенко, 2023).

А. М. Войнственський (1960), за належністю видів до історично сформованих фаун та відповідним збігом їхніх гніздових ареалів з певними ландшафтними та зоогеографічними регіонами, виокремив в степовій смузі Європи 9 орнітофауністичних комплексів: 7 основних зональних – 2 «степових», 2 «лісових» і 3 «водолобних», а також 1 проміжний – «берегових урвищ і ярів» (просторово вузько-локалізований, зазвичай, між «степовим» та «водолобним») та 1 синантропний – «населених пунктів» (ситуативно утворений із представників усіх зазначених комплексів та інвазійних видів, що пристосувалися співіснувати з людиною). У свою чергу, степові види поділені на орнітофауністичні комплекси «сухих степів» і «зволожених степів», лісові – на комплекси «деревних насаджень» та «узлісь і чагарників», а водолобні (коректніше – водоймолубні, бо тяжіють до водойм з їх різноманітними берегами, а не до води як такої) – на комплекси «річкових долин північного походження», «річкових долин південного походження» та «морських узбереж, островів, солоних озер і лиманів». Види останнього із зазначених орнітофауністичних комплексів О. С. Луговой (2007) аргументовано пропонував вважати не «інтразональними» елементами фауни, а автохтонними представниками так званої «прибережно-острівної ландшафтної зони південних морів медіальної частини Палеарктики». Отже, за наведеною схемою фауністичного розподілу птахів (Войнственський, 1960) та з урахуванням поглядів інших дослідників (Шульпин, 1940; Акімов, 1954; Hilden, 1965; Thomas et al., 1979; Ильичев et al., 1982; Белик, 1992; Луговой, 2007; Гавриленко, Листопадський, 2012), у СХЗУ натепер можна виокремити орнітофауністичні комплекси кампофілів, дримофілів, лімнофілів, кремнофілів і синантропів.

Кампофільні комплекси (від лат. *campo* – рівнина, відкрите місце, поле) «сухих степів» (сухостеповий) і «зволожених степів» (степовий) об'єднують птахів, які в умовах зазначеного регіону тяжіють до відкритих ландшафтів із переважанням рівнинних місцевостей, що регулярно не зволожені ґрунтовими водами, з переважно трав'яною рослинністю (живуть поміж нею або на ній) або позбавлених будь-якого травостою, зокрема і на сільськогосподарських землях. М. П. Акімов (1954) вважав їх «пойфофілами» – комплексом птахів трав'яних просторів і пустель.

Дримофільні комплекси (від дав.-гр. *drymodes* – ліс) «деревних насаджень» (лісовий) та «узлісь і чагарників» (чагарниково-узлісний) об'єднують птахів, які у СХЗУ тяжіють до заростей деревно-чагарникової рослинності (живуть поміж/під нею або на ній). За В. С. Гавриленком і М. О. Листопадським (2012) вони складаються з «випадкових» видів (пов'язаних із деревно-чагарниковою рослинністю але майже не залежних від її наявності), факультативних дримофілів (не всі життєві функції яких пов'язані з деревами, але поза деревними заростями не трапляються) та облігатних дримофілів (всі життєві функції яких пов'язані з деревами).

Лімнофільні комплекси (від дав.-гр. *limni* – водойма) «річкових долин північного походження» (північний річковий), «річкових долин південного походження» (південний річковий) та «морських узбереж, островів, солоних озер, лиманів» (морських узбереж або

морський) складаються з видів, пов'язаних із водно-болотними угіддями, тобто з водоймами (природними або штучними, постійними або тимчасовими, стоячими або проточними, прісними, солонуватими або солоними, морськими акваторіями з глибинами до 6 м (Convention on Wetlands ..., 1971)), їх різноманітними берегами, зокрема, пересипами, косами, півостровами, островами (без рослинності або з лучною, степовою, деревно-чагарниковою рослинністю, у т. ч. і сільськогосподарською), пляжами та солончаками – перехідними смугами між водоймами та суходолом, що по чергово заливаються або підтоплюються поверхневими водами та вивільняються від них.

Кремнофільний комплекс (від дав.-гр. *krēmḗnós* – ґрунт) «берегових урвищ і ярів» представлений видами, що тяжіють до місцевостей із переважанням поверхонь ґрунту зі значним нахилом – аж до вертикального. Називати цей комплекс склерофільним (від грец. *scleros* – твердий) не зовсім коректно, оскільки види, що риють нори (*Coracias garrulus*, *Alcedo atthis*, *Merops apiaster*, *Riparia riparia* тощо), надають перевагу м'яким ґрунтам (глинистим, суглинистим, піщаним, супіщаним), інші – оселяються на урвищах із гірських порід будь-якої «твердості», ну а кам'яністі урвища у цілому є не дуже поширеними в СХЗУ.

Синантропний комплекс (від дав.-гр. *syn* – разом і *antropos* – людина) – «комплекс населених пунктів», є вторинним, оскільки складається з видів, які первинно були дрімозофілами, лімозофілами та кремнофілами, через що, за необхідності, їх можна розглядати як представників саме цих орнітофауністичних комплексів.

Між тим, тварин також можна диференціювати за екологічними групами з огляду на їх відношення до хімізму середовища (хемоморфи), погодно-кліматичних умов (клімаморфи), способу живлення (трофоморфи) тощо, але птахів у фауністичних дослідженнях традиційно розподіляють здебільшого за їх відношенням до місць проживання (топоморф, від гр. *topos* – місце або місцезнаходження та *morphē* – вид, форма). Топоморфи птахів виокремлюють за місцем їх переважного проживання – гніздування (для розмноження), живлення (для відновлення енерговитрат) та відпочинку (для економії енергії) (Hilden, 1965; Thomas et al., 1979; Ильичев и др., 1982). З огляду на те, що птахи живляться все життя, а період їх гніздування в СХЗУ триває лише один–три місяці на рік і окремі особини гніздяться не щороку, пріоритетним логічніше вважати місце живлення. Крім того, пріоритетність гніздування не дозволяє визначати екологічний характер птахів у післягніздовий, міграційний і зимовий періоди. У зазначені періоди річного циклу для птахів важливим, поряд із місцем живлення, є також наявність захисних умов – місць для денного або нічного відпочинку. Тому, очевидно, при віднесенні кожного виду до будь-якої топоморфи слід керуватися наступною послідовністю: спочатку місце живлення птахів, а вже потім місце їх гніздування (для гніздових особин) або відпочинку (для особин що не гніздяться).

Отже, за місцем або субстратом, у/на якому переважно реалізуються основні активності – живлення, гніздування та відпочинок, птахів умовно розподіляємо за наступними топоморфами (назви яких для запобігання плутанини свідомо відрізняються від близьких за значенням найменувань орнітофауністичних комплексів):

– ксерофіли (від дав.-гр. *xeros* – сухий) – на поверхні ґрунту з трав'яною рослинністю та без травостою, що тривалий час не зволожується ґрунтовими та поверхневими водами, зокрема, і на трав'янистій рослинності;

– едафіли (від дав.-гр. *edaphos* – ґрунт) – у ґрунті з різним нахилом поверхні (зокрема нори у пласкому ґрунті, а також нори, ніші, уступи та інші порожнини на/у схилах, урвищах, скелях або в їх антропогенних аналогах – кар'єрах, будівлях, дамбах, мостах, вежах, опорах ЛЕП, інших спорудах тощо);

– гігрофіли (від гр. *hygros* – волога) – на вологому ґрунті, переважно низинних берегів водойм (пляжів, солончаків, лугів, островів тощо) та у місцях, підтоплених ґрунтовими (днища різноманітних понижень рельєфу – балок, подів, саг тощо) або іншими водами (з артезіанських свердловин, зрошувальних і дренажних каналів тощо);

– гідрофіли (від дав.-гр. *hydor*, а потім від лат. *hydro* – вода) – на / у воді, під водою (в її товщі та у ґрунті дна) або на надводній рослинності;

– дендрофіли (від гр. *dendron* – дерево) – на кущах і деревах (зокрема і в дуплах), або на їх аналогах (опорах ЛЕП, вежах, інших спорудах тощо);

– аерофіли (від гр. *aer* – повітря) – живляться у повітрі (хапають корм у польоті, зокрема і з ґрунту, води, рослин тощо).

Отже, відповідно до притаманних ландшафтів/оселищ птахи СХЗУ поділяються на орнітофауністичні комплекси кампофілів, дрімфілів, лімнофілів, кремнофілів та синантропів, а в межах цих ландшафтів/оселищ за місцем/субстратом пріоритетного добування корму, розташування гнізда або відпочинку розподілені за топоморфами ксерофілів, едафілів, гігрофілів, гідрофілів, дендрофілів та аерофілів. Наприклад, *Melanocorypha calandra* є кампофільним ксерофілом, що живиться, гніздиться та відпочиває переважно на сухому ґрунті (топоморфа) у відкритих степових ландшафтах (орнітофауністичний комплекс), а *Buteo rufinus* – кампофільним ксеро-дендрофілом, що у зазначених ландшафтах здобуває корм переважно на сухому ґрунті, а гніздиться та відпочиває на чагарниках, деревах та їх аналогах (ЛЕП, інші споруди тощо). *Recurvirostra avosetta* – лімнофільний гідро-гігрофіл, що живиться у воді та гніздиться й відпочиває на зволоженому ґрунті низинних берегів та островів, а *Glareola nordmanni* – лімнофільний гігро-ксеро-аерофіл, що гніздиться, відпочиває та частково живиться на солончаках і сухих степових ділянках, а корм добуває ще й у повітрі над будь-якими поверхнями. Ну а *Sylvia communis* є дрімфільним дендрофілом, що гніздиться на деревно-чагарниковій рослинності узлісь і чагарників, на яких й переважно живиться та відпочиває. Така фауно-топоморфна диференціація птахів – розподіл за орнітофауністичними комплексами, а в їх межах за топоморфами, дозволяє виявляти основні вимоги певних видів до наявних умов ландшафтів та оселищ, які забезпечують їхнє існування у СХЗУ.

Characteristics of the avian soundscape in the pine forests in the forest-steppe zone

A. A. Atemasov*, T. A. Atemasova**

*National Park 'Slobozhanskiy', Krasnokutsk, Kharkiv Region, Ukraine, atemasov@gmail.com

**V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, t.atemasova@karazin.ua

Passive acoustic monitoring (PAM) emerged as a revolutionary technique, allowing researchers to collect data on wildlife and environmental conditions without direct human intervention. To extract meaningful biological information from the vast amounts of data obtained through PAM, a number of acoustic indices have been developed. These indices explore the heterogeneity of the acoustic environment, based on the assumption that a greater number of species occurring in a community will simultaneously produce a greater number of different signals.

We study the differences in the soundscape between the forest areas that differ in age and species composition of the stand, and the dependence of the values of acoustic indices on the number of breeding bird species in the pine forests in the forest-steppe zone. The research was conducted in the National Park "Slobozhanskyi". The Park has a total area of 5244 ha. It is located within the Krasnokutsk United Territorial Community of the Bogodukhiv District, in the northwestern part of Kharkiv Region (Ukraine). Bird communities were studied in May 2023 in six forest types: pine forest less than 25 years old, pine forest 71–90 years old, pine forest 91–110 years old, pine forest over 110 years old, patches of oak stands, and patches of birch stands (Atemasov, Atemasova, 2024). The audio recording was performed at ten points in each forest types on May, 2023 from 5:00 to 8:00. The duration of each record was 5 minutes. The recording was performed using the Tascam DR-44WL Digital Recorder, mounted on a tripod. For each record, six acoustic indices (AI) were calculated: Acoustic Complexity Index (ACI), Acoustic Diversity Index (ADI), Acoustic Evenness Index (AEI), Bioacoustic Index (BI), Acoustic Entropy Index (H), and Normalized Difference Soundscape Index (NDSI). The soundecology package (Villanueva-Rivera, Pijanowski, 2015) for R (R Core Team, 2024) was used for AI calculations. BirdNET Analyzer v2.4 software (Kahl et al., 2021) was used to automatically detect avian vocalizations in the audio recordings. The number of species and vocal

activity rate (VAR) were determined for each recording. VAR is a measure of the number of vocalizations, such as songs or calls, produced by all species within a specific time period.

The analysis conducted using the Kruskal-Wallis test showed significant differences in the values of some indices (ACI, BI, NDSI) in different forest types (effect size is large). The highest average value of ACI was noted in a pine forest over 110 years old, BI, and NDSI in patches of oak stands. The lowest value of these indices was noted in a pine forest less than 25 years old. To find out at which type of forest the indices were different from the other, the Dunn test was applied. It has been established that for many of the indices (ACI, BI, NDSI), there is a difference in a pine forest less than 25 years old. There are no significant differences in the values of some indices (ADI, AEI, H) in different forest types (effect size is small). The highest average values of ADI and H were noted in patches of birch stands, AEI – in a pine forest 71–90 years old.

A total of 48 bird species were detected on the recordings. The ACI, ADI, BI, and NDSI positively correlated, and the AEI negatively correlated with the number of species. The highest value of the correlation coefficient was noted for ACI (0.36), the lowest for ADI (0.24) and AEI (–0.24). Also, correlation coefficients between the values of acoustic indices and VAR were calculated. The highest value of the correlation coefficient was noted for ACI (0.62), the lowest for ADI (0.35) and AEI (–0.35).

Багаторічна динаміка структури гніздових угруповань птахів лісопаркової зони міста Харкова

Т. А. Атемасова, А. С. Долга

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна,
t.atemasova@karazin.ua*

Long-term dynamics of the structure of nesting bird communities in the forest-park zone of Kharkiv

T. A. Atemasova, A. S. Dolga

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Параметри гніздових угруповань птахів є одним з індикаторів екологічного стану середовища. Зміни у видовому складі, чисельності або структурі угруповань можуть свідчити про порушення екосистемного балансу. У міських та приміських умовах, хоча і відбувається трансформація біоти, зберігаються певні адаптовані види, що демонструють здатність до гніздування в умовах антропогенного навантаження.

Лісопарк та його частина – РЛП «Сокольники-Помірки», створений у 2012 р., є одним із найбільших лісопаркових масивів Харкова, що поєднує елементи природної діброви з урбанізованим оточенням. Основу рослинності складають плакорні кленово-липові діброви, переважно сухого типу. У верхній частині схилів домінують дуже сухі формації, на нижніх – свіжі, у балках – вологі й навіть сирі ділянки (Горелова, 1977). Основною породою є дуб звичайний (*Quercus robur*), який утворює розріджені насадження разом із кленом, липою, осикою, сосною, дикорослими яблунями та грушами. У підліску переважають ліщина, бересклет, глід.

Застосовано метод маршрутних обліків без обмеження ширини облікової смуги з подальшим роздільним перерахунком щільності населення за інтервалом відстані фіксації (Равкин, 1967). Матеріал зібраний протягом польового сезону 2025 р. (із середини березня по середину травня). Інтервали між обліками склали 5–10 діб, обліковий маршрут протяжністю 5 км пройдено 9 разів. Для порівняння використано матеріали обліків одного з авторів 2013 та 2019 рр. на тому ж маршруті з тією ж періодичністю. Для опису структури гніздового населення орнітокомплексів було використано шкалу, запропоновану у 1962 р. А. П. Кузякіним. Для

оцінювання видового різноманіття використано індекс Шеннона–Вівера. Латинські назви птахів наводяться за IOC WORLD BIRD LIST (15.1) (<http://doi.org/10.14344/IOC.ML.15.1>)

За результатами аналізу параметрів угруповань констатовано зниження показників щільності гніздування птахів з роками (табл.). Із 2013 до 2025 року: загальне зниження на 61,3%; зменшення загальної кількості видів та відповідно – індексу різноманіття.

Таблиця. Динаміка показників структури орнітоугруповань Лісопарку протягом 2013–2025 рр.

Рік	Індекс Шеннона-Вівера	Щільність гніздування, пар/км ²	Кількість видів	Домінанти	Частка домінантів	Частка субдомінантів	Частка другорядних видів
2013	2,64	2994,67	34	Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i> L., 1758), мухоловка білошия (<i>Ficedula albicollis</i> (Temm., 1815)), синиця велика (<i>Parus major</i> L., 1758), дрізд співочий (<i>Turdus philomelos</i> Brehm C. L., 1831)	0,5893	0,3344	0,0764
2019	2,62	1843,12	25	Мухоловка білошия, зяблик, дрізд співочий	0,5083	0,4410	0,0507
2025	2,38	1160,33	23	Зяблик, вільшанка (<i>Erithacus rubecula</i> L., 1758)), дрізд співочий	0,5797	0,3795	0,0408

Співвідношення домінантів, субдомінантів та другорядних видів (табл.) з роками не зазнає значних коливань, хоча 2019 рік можна відзначити за найвищим показником субдомінантів. Коливання частки домінуючих видів в межах 50–60% є цілком нормальним.

У 2013 році основним домінантом був зяблик, частка якого в угрупованні становила майже 24,0%. Досить значну присутність також мали дрізд співочий та мухоловка білошия – по 11,9% та 12,8%, відповідно. У цьому ж році серед домінантів фіксувалася велика синиця (10,2%).

У 2019 році найбільшу частку серед домінантів мала мухоловка білошия (20,0%). Частка зяблика в угрупованні скоротилася до 14,4%. Зростає частка у населенні дрозда співочого – до 15,6%. Водночас синиця велика зникла з переліку домінантів.

У гніздовому сезоні 2025 році зяблик знов займає позицію у групі домінантів – 24,5%. Вперше серед домінантів з'являється вільшанка – 18,6%. Дрізд співочий зберігає свій статус серед домінантів (14,8%). Натомість, мухоловка білошия, яка домінувала у 2019 році, набуває статусу субдомінанта.

Загалом 10 видів перестають фіксуватися протягом 12 років: щеврик лісовий (*Anthus trivialis* (L., 1758)), костогриз звичайний (*Coccothraustes coccothraustes* (L., 1758)), зозуля (*Cuculus canorus* L., 1758), дятел сирійський (*Dendrocopos syriacus* (Hemprich & Ehrenberg, 1833)), дятел малий (*Dryobates minor* (L., 1758)), вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella* L., 1758), крутиголовка (*Jynx torquilla* L., 1758), сорока (*Pica pica* (L., 1758)), горобець польовий (*Passer montanus* (L., 1758)), шпак звичайний (*Sturnus vulgaris* L., 1758). Серед зниклих є як типові мешканці лісу (малий дятел, крутиголовка), так мешканці узлісь (лісовий щеврик, вівсянка звичайна), мозаїчних деревних біотопів (зозуля), синантропні (сирійський дятел, сорока, шпак, горобець польовий). Водночас у 2025 році зафіксовано щиглика (*Carduelis carduelis* (L., 1758)), припутня (*Columba palumbus* L., 1758), сіру мухоловку (*Muscicapa striata* (Pallas, 1764)), синицю блакитну (*Cyanistes caeruleus* (L., 1758)) та ворону сіру (*Corvus cornix* L., 1758) – відсутні у 2019, але знову виявлені у 2025.

Поява нових видів почасти є наслідком загальних процесів – у 2022 році у фауну міста увійшов припутень; об'єктивно збільшилась кількість сірої ворони. Частина видів, які більше не реєструються, була приурочена до узлісь, що з 2022 року щільно заросли чагарниками. Деякі види починають фіксуватися тільки після технологічних робіт із розчищення просік ЛЕМ (2025 – соловейко східний зафіксований у червні, коли просіка була розчищена і підхід до чагарникової смуги на узліссі став можливим). Крім того, заповідний режим у межах РЛП сприяє розвитку щільного ярусу підросту та підліску, що не може не впливати на структуру

населення птахів. Щільний ярус підліску унеможлиблює потрапляння всередину кварталів свійських тварин, людей та, ймовірно, знижує чинники турбування. Разом із тим, він може перекривати вхід до дупел на певній висоті, унеможливаючи гніздування відповідній групі.

Зменшення кількості видів у групі домінантів пов'язане зі зменшенням показників щільності великої синиці, яке почали фіксувати ще у 2019 році. Поява вільшанки серед домінантів у 2025 році може бути наслідком створення нових умов, що сприяють зростанню її чисельності, як-от щільного підросту та підліску з вітровальними деревами на землі. Поява серед домінантів вільшанки робить склад домінантів подібним до такого у корінних нагірних дібровах (Atemasov et al., 2012). Залишається незмінним статус серед домінантів співочого дрозда, що відрізняє досліджувані діброви від природних нагірних дібров.

У розподілі за топічними групами присутні майже рівні частки мешканців деревного, деревно-чагарникового ярусу та дуплогнізників, чисті чагарники обирають 4–5% птахів; у той час як наземногніздових птахів – 16,1%. Це може також бути наслідком зниження антропогенних впливів через зменшення кількості відвідувачів Лісопарку.

У розподілі за міграційним статусом: частка осілих видів зменшилася несуттєво (24,6% у 2019 р. до 22,6% у 2025 р.); збільшилася частка ближніх мігрантів (з 43,3% у 2019 р. до 60,2% у 2025 р.); частка далеких мігрантів зменшилася (з 31,9% у 2019 р. до 17,2% у 2025 р.). Вівчарики (ковалик і жовтобровий) у 2025 р. майже не зустрічалися.

Література

- Горелова, Л. М., Жалнін, А. В. (1999). Сучасний стан лісової рослинності у заказниках «Помірки» та «Помірки–Сокольники» Харківського лісопарку. Лісівництво і агролісомеліорація, 95, 103–108.
- Atemasov, A. A., Atemasova, T. A. (2012). Community structure of the nesting birds in the oak forests of the south of the Central Russian Upland. Bird ecology: Species communities, relationships. Materials of the international conference. Issue 1, book 1. Kharkov. Pp. 268–280.

Особливості гніздового періоду птахів-норників на прикладі *Merops apiaster* та *Riparia riparia*

А. В. Домненко

*Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, Полтава, Україна,
anton.domnenko29@gmail.com*

Peculiarities of the nesting period of burrowing birds on the example of *Merops apiaster* and *Riparia riparia*

A. V. Domnenko

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine

Дослідження гніздового періоду *Merops apiaster* Linnaeus, 1758 та *Riparia riparia* Linnaeus, 1758 проводили на території глиняного кар'єру, який утворився внаслідок діяльності цегельного заводу (Шевченківський район м. Полтава). Дослідження проводили з квітня по листопад 2025 року. Обліки птахів здійснювали протягом всього гніздового періоду за сприятливих погодних умов (відсутність опадів, добра видимість, слабкий вітер).

Спостереження проводили візуально та за аудіальними сигналами (пісні, поклики) за допомогою біноклів, фотоапаратури та GPS-трекера. Для точкових обліків використовували фіксовані території з радіусом огляду 50 м, з обов'язковою реєстрацією всіх особин тривалістю до 10 хвилин. Проведена інвентаризація гнізд птахів-норників.

Найвищу концентрацію гнізд птахів-норників спостерігали у східній частині кар'єру, де його обриви найбільш високі та круті. Перші особини *M. apiaster* з'явилися на дослідженій

території 12 травня 2025 р., масовий приліт спостерігали із 17 травня. *Riparia riparia* зафіксовані нами 28 квітня 2025 р., масовий приліт спостерігали протягом перших двох тижнів травня.

На урвищах кар'єру виявлено колонію *M. apiaster* із загальною чисельністю в 48 нір, які розташовані одне від одного на відстані 20–35 см і висоті – від 2 м та колонію *R. riparia* (56 нір), зафіксовано на висоті від 2 м і відстанню між норами 18–40 см. 22 пари дорослих особин *M. apiaster* зафіксовано в травні 2025 р. Довжина нори складала 1.2–1.7 м, середня кількість яєць в гнізді – 5–6. *Riparia riparia* зафіксовано 36 пар. Довжина нори складала 0.8–1.3 м. Середня кількість яєць у гнізді – 4–5.

За нашими спостереженнями, період насиджування яєць *M. apiaster* тривав у середньому 19 діб, у *R. riparia* насиджування тривало 14–16 діб. Досліджувані види птахів мали за гніздовий період по одному виводку.

Спостереження показали, що вигодовування пташенят відбувається інтенсивно. У *R. riparia* воно складає в середньому 88–96 прильотів за добу кожним дорослим птахом. У *M. apiaster* інтенсивність вигодовування нижча (близько 70–75 прильотів по черзі самцем і самкою). У обох видів птахів найбільшу кількість прильотів із кормом спостерігали з 8 до 11 години ранку, з 12 по 15 годину відзначено зменшення активності та другий пік активності відмічено ввечері, з 16 по 19 годину (за відсутності опадів, коли кількість літаючих комах найбільша).

Пташенята *M. apiaster* ставали на крило через 29–30 діб після вилуплення, а *R. riparia* – через 19–22 діб.

На досліджуваній території осіння міграція *M. apiaster* відбувалася у серпні–вересні. Останні особини зафіксовані 23.09.2025.

За нашими спостереженнями, *R. riparia* відлітає наприкінці серпня – на початку вересня. Міграція відбувається великими зграями, переважно вдень. Останні особини зафіксовані на досліджуваній території 19.09.2025.

Сезонні міграції лелеки чорного (*Ciconia nigra*) на території НПП «Нижньосульський» та прилеглих ділянках

М. Л. Клєстов, М. І. Козлов

*Національний природний парк «Нижньосульський», Черкаська область, Україна,
mikolaklestov@gmail.com*

Seasonal migration of the black stork (*Ciconia nigra*) at the National Nature Park "Nyzniosulskyi" and nearest territories

M. L. Klestov, M. I. Kozlov

National Nature Park "Nyzniosulskyi", Cherkasy Region, Ukraine

Польові моніторингові дослідження проводились в 2022–2025 роках на виконання Всеукраїнського плану заходів щодо збереження лелеки чорного (*Ciconia nigra* L., 1758), який включений у Додаток II Боннської та Додаток II Бернської конвенцій, Європейський червоний список IUCN під категорією LC, Додаток I Директиви Ради Європи щодо охорони птахів, до списку птахів Угоди АЕВА, а також занесений до Червоної книги України (статус – рідкісний).

У польових роботах по виявленню лелек чорних під час сезонних міграцій були задіяні співробітники науково-дослідного відділу, природоохоронних науково-дослідних відділень НПП та місцеві волонтери.

Ключовими місцями локалізації мігруючих лелек чорних у районі розташування НПП «Нижньосульський» виявилися водно-болотні угіддя поблизу озера Семибокове та села Худоліївка; озера та болота, межуючи з урочищем Грушеве (Худоліївська ділянка НПП), а також заплава річки Оржиця поблизу села Плехів.

Лелеки чорні частіше трапляються в районі НПП в літньо-осінній період: 06.09.2023 р. – 1 особина та 28.09.2023 р. – 4 особини в районі с. Худоліївка; 01.10.2024 р. – 2 особини біля с. Плехів. У 2025 році в літньо-осінній період лелек чорних виявлено лише на Худоліївській ділянці: 23.08.2025 р. – 43 особини (поблизу озера Семибокове); 03.09.2025 р. – 10 особин поблизу села Худоліївка (старе село); 10.09.2025 р. – 10 особин поблизу села Худоліївка (старе село); 15.09.2025 р. – 4 особини у районі урочища Грушеве; 04.10.2025 р. – 35 особин між селами Худоліївка та Строкачі (Лубенський район Полтавської області).

У весняний період зареєстрований лише один випадок спостереження лелеки чорного: 1 особина трималась на Худоліївській ділянці з 20 по 24.05.2023 року. Зазначимо, що у 2022 році лелеки чорні під час сезонних міграцій у районі НПП «Нижньосулський» не спостерігались. Можливо на хід сезонних міграцій цього виду вплинули військові дії, що відбувались на Українському Поліссі, яке входить до гніздового ареалу лелеки чорного.

Населення птахів березово-соснових лісів Поліського природного заповідника у гніздовий період

Ю. В. Кузьменко

Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна, strix-nebulosa@ukr.net

The bird populations of birch-pine forests in the Poliskyi Nature Reserve during the breeding season

Y. Kuzmenko

Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Поліський природний заповідник розташований у північно-західній частині Житомирської області, на кордоні з Білоруссю. Створений у 1968 р. Заповідна територія площею 201,4 км² являє собою лісо-болотний масив у верхів'ях річки Уборть та її притоки Болотниці. Для заповідника характерні соснові та березово-соснові ліси. Болота заповідника, переважно сфагнові та осоково-сфагнові, займають близько 20% території.

Метою нашої роботи було вивчення структури орнітокомплексу березово-соснових лісів, зокрема розподілу птахів (видовий склад і щільність населення) у гніздовий період. Дослідження проводили в Селезівському природоохоронному науково-дослідному відділенні на чотирьох постійних маршрутах двічі за сезон (у травні та червні). Загальна довжина маршрутів склала 40,0 км, загальна тривалість облікових робіт – 19 годин 33 хвилин.

Обліки птахів проводили маршрутним методом за рекомендаціями А. І. Гузія (Гузий, 1997). Реєстрували всіх виявлених на маршруті птахів незалежно від відстані від них до спостерігача. Ширину облікової смуги визначали як середню відстань виявлення птахів. Для цього фіксували відстань до кожної почутої чи побаченої особини. До складу населення (фонових видів) включають дуже численні (більше 99 особин/км²), численні (10–99) і звичайні (1–9) види птахів. Рідкісні та дуже рідкісні відносяться лише до складу орнітофауни. До домінуючих належать найчисленніші види, до субдомінуючих – ті, частка яких становить 9,5% і більше загальної щільності населення. У тексті та таблицях використано наукові назви птахів згідно з працею Г. В. Фесенка «Різноманіття сучасної орнітофауни України» (Фесенко, 2022). У гніздовий період у середньовікових березово-соснових лісах Поліського природного заповідника, на дослідних маршрутах, виявлено 48 видів птахів із загальною щільністю 904,4 особини/км² (таблиця).

Таким чином, серед фонових 36 видів: дуже численних – 2, численних – 14, звичайних – 20. В орнітоценозі домінують два види: зяблик звичайний *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758 і вівчарик жовтобровий *Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein, 1793); субдомінанатом є один вид – мухоловка строката *Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764).

Таблиця. Населення фонових видів птахів середньовікових сосново-березових і березово-соснових лісів Поліського природного заповідника у гніздовий період (травень–червень 2024 р.)

Назва виду латинська	Щільність населення, ос./км ²	Частка участі, %
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	200,0	22,1
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	189,0	20,9
<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	85,0	9,4
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	52,0	5,7
<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	49,0	5,4
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	45,0	5,0
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	37,0	4,1
<i>Lophophanes [Parus] cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	28,0	3,1
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	27,0	3,0
<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	24,0	2,6
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	21,0	2,3
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	17,0	1,9
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	17,0	1,9
<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	16,0	1,8
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	13,0	1,4
<i>Periparus [Parus] ater</i> (Linnaeus, 1758)	10,0	1,1
<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	9,4	1,0
<i>Aegialos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	6,8	0,75
<i>Turdus philomelos</i> Brehm, CL, 1831	6,8	0,75
<i>Cyanistes [Parus] caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	5,4	0,6
<i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758	5,1	0,56
<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	3,9	0,43
<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758	3,9	0,43
<i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	3,8	0,42
<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein, 1802)	3,4	0,38
<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	3,0	0,33
<i>Poecile [Parus] montanus</i> (Conrad von Balenstein, 1827)	2,5	0,28
<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	2,3	0,25
<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	2,2	0,24
<i>Tetrastes bonasia</i> (Linnaeus, 1758)	2,1	0,23
<i>Dryobates [Dendrocopos] minor</i> (Linnaeus, 1758)	1,8	0,20
<i>Curruca [Sylvia] communis</i> (Latham, 1787)	1,2	0,13
<i>Luscinia luscinia</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	0,13
<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758	1,1	0,12
<i>Spinus spinus</i> (Linnaeus, 1758)	1,1	0,12
<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	1,0	0,11
<i>Tetrao urogallus</i> Linnaeus, 1758	0,83	0,10
<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	0,83	0,10
<i>Hippolais icterina</i> (Vieillot, 1817)	0,83	0,10
<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	0,50	0,055
<i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758	0,50	0,055
<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus, 1758	0,50	0,055
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	0,50	0,055
<i>Picus canus</i> Gmelin, JF, 1788	0,50	0,055
<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	0,50	0,055
<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	0,40	0,044
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	0,25	0,028
<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	0,25	0,028
Разом	904,4	100

Література

- Гузій, А. І. (1997). Методи учетов птахів в лесах. Обліки птахів: підходи, методики, результати. Матеріали Школи по уніфікації методів обліків птахів у заповідниках України (сmt. Івано-Франкове, 26–28 квітня 1995 р.). Львів, Київ. С. 18–48.
- Фесенко, Г. В. (2022). Різноманіття сучасної орнітофауни України. Київ: Академперіодика. 184 с.

Активність угруповань птахів у зелених і урбанізованих зонах правобережної частини м. Дніпро

Я. Р. Маленик, О. Л. Пономаренко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, malenykyana@gmail.com

The activity of bird assemblages in the green and urbanized areas of the right-bank part of the city of Dnipro

Y. R. Malenyk, O. L. Ponomarenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Дослідження угруповань птахів у зелених і урбанізованих зонах дає змогу оцінити рівень адаптації різних видів до антропогенного впливу. Аналіз таких відмінностей важливий для розуміння екологічного стану міських екосистем і збереження біорізноманіття.

Загалом, із 2022 по 2024 рік зафіксовано 3452 реєстрації активності птахів у таких зелених зонах правого берега м. Дніпро: Діївські плавні, Зелений Гай, Мандриківська коса на Дніпрі, Міський молодіжний парк дозвілля та відпочинку "Новокодацький", Монастирський острів, парк ім. Т. Шевченка, парк ім. Ю. Гагаріна, парк ім. Богдана Хмельницького, парк ім. Володі Дубініна, парк ім. Лазаря Глоби, парк ім. Писаржевського, парк Меморіальний, парк Пам'яті та Примирення, сквер Героїв, сквер Металургів, Соборна площа, Сухачівський лісопарк, Тонельна балка. Найбільше спостережених видів було в парку ім. Лазаря Глоби, а саме 412 реєстрацій активності птахів, Діївські плавні – 343 та парк ім. Т. Шевченка з 322 реєстраціями.

Найчастіше зустрічали такі види птахів: голуб сизий *Columba livia* (Gmelin, 1789) – 670 реєстрацій, шпак звичайний *Sturnus vulgaris* (Linnaeus, 1758) – 472 реєстрації, синиця велика *Parus major* (Linnaeus, 1758) – 342 реєстрації, горобець польовий *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) – 322 реєстрації. Найбільш активними є птахи таких родин: Голубові (Columbidae) – загалом реєстрацій родини 723, що становить 20,9% порівняно з іншими родинами, Шпаківі (Sturnidae) – 472, що становить 13,7%, Синицеві (Paridae) – 347, що становить 10,1%, Горобцеві (Passeridae) – 342, що становить 9,9% (Таблиця).

У зелених зонах найпоширеніші птахи лісового комплексу, що становлять 47,2%, за ними синантропні птахи, 33,2% та узлісні птахи, 11,6%. З усіх нарахованих птахів, частка водно-болотних становить 6,9%. Найменш активними птахами зелених зон є птахи лучного та степового комплексів, 1,1% та 0,03%, відповідно.

З 2025 року зафіксовано 2577 реєстрацій птахів у центрі міста (правобережжя м. Дніпро), зокрема вулиці Центрального, Шевченківського та Соборного районів: Алея закоханих, бульвар Театральний, вулиця 93-ї Холодноярської Бригади, вул. Барикадна, вул. Василя Чаплєнка, вул. Володимира Мономаха, вул. Воскресенська, вул. Європейська, вул. Івана Шулика, вул. Княгині Ольги, вул. Князя Володимира Великого, вул. Князя Ярослава Мудрого, вул. Королеви Єлизавети II, вул. Лазаря Глоби, вул. Ламана, вул. Ливарна, вул. Магдебурзького права, вул. Мечникова, вул. Мостова, вул. Павла Нірінберга, вул. Павла Скоропадського, вул. Пастера, вул. Половицька, вул. Привокзальна, вул. Робоча, вул. Січеславська Набережна, вул. Старокозацька, вул. Степана Бандери, вул. Харківська, вул. Шолом-Алейхема, вул. Володимира Мономаха, вул. Яворницького, Європейський бульвар, площа Вокзальна, п-ща Героїв Майдану, п-ща Козацька, п-ща Старомостова, п-ща Успенська, пров. Скориковський, проспект Лесі Українки, пр-т. Поля, пр-т. Науки, пр-т Дмитра Яворницького, Троїцька площа, а також території Дніпровського академічного театру опери та балету, Дніпровського державного цирку, оглядовий майданчик парку Т. Г. Шевченка, палацу культури машинобудівників, сквер ім. Галини Андрусенко, сквер ім. Героїв Полку «Дніпро-1». Найбільше спостережених видів було на проспекті Дмитра Яворницького – 232 птахів, вулиці Січеславська Набережна – 227, проспект Науки – 210.

Найчастіше зареєстрованими видами птахів були голуб сизий – 1020 реєстрацій, серпокрилець чорний *Arus arus* (Linnaeus, 1758) – 663 реєстрації, горобець польовий – 215

реєстрацій, горобець хатній *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) – 178 реєстрацій, шпак звичайний – 115 реєстрацій. Найбільш активними є птахи таких родин: Голубові (Columbidae) – 1045, що становить 30,3%, Серпокрильцеві (Apodidae) – 663, що становить 19,2%, Горобцеві (Passeridae) – 393, що становить 11,4%, Шпакові (Sturnidae) – 115, що становить 3,3%, Воронові (Corvidae) – 91, що становить 2,6% (Таблиця 1). В урбанізованих досліджених територіях найбільшу активність проявляють синантропні птахи – 81,9%. Меншу активність проявляли птахи з екологічних комплексів: лісовий – 11,5%, узлісні – 4,5%, лучні – 0,3%. Частка водноболотних з усіх зареєстрованих птахів, становить 1,9%.

Таблиця. Склад і співвідношення активності птахів
у зелених та урбанізованих зонах правого берега м. Дніпро

Назва родини	Назва ряду	Назва родини	Назва ряду	Частка видів у зелених зонах, %	Частка видів в урбанізованих зонах, %
Accipitridae	Falconiformes	Яструбові	Соколоподібні	0,03	0,00
Alcedinidae	Coraciiformes	Рибалочкові	Сиворакшоподібні	0,09	0,00
Anatidae	Anseriformes	Качкові	Гусеподібні	2,14	0,46
Apodidae	Apodiformes	Серпокрильцеві	Серпокрильцеподібні	0,78	19,21
Ardeidae	Ciconiiformes	Чаплеві	Лелекоподібні	0,29	0,00
Charadriidae	Charadriiformes	Сивкові	Сивкоподібні	0,12	0,00
Columbidae	Columbiformes	Голубові	Голубоподібні	20,94	30,27
Corvidae	Passeriformes	Воронові	Горобцеподібні	6,81	2,64
Emberizidae	Passeriformes	Вівсянкові	Горобцеподібні	0,20	0,00
Cuculidae	Cuculiformes	Зозулеві	Зозулеподібні	0,20	0,00
Falconidae	Falconiformes	Соколові	Соколоподібні	0,12	0,00
Fringillidae	Passeriformes	В'юркові	Горобцеподібні	6,05	1,68
Hirundinidae	Passeriformes	Ластівкові	Горобцеподібні	2,09	0,17
Laniidae	Passeriformes	Сорокопудові	Горобцеподібні	0,58	0,00
Laridae	Charadriiformes	Мартинові	Сивкоподібні	0,64	0,61
Motacillidae	Passeriformes	Плискові	Горобцеподібні	1,13	0,20
Muscicapidae	Passeriformes	Мухоловкові	Горобцеподібні	4,98	0,20
Oriolidae	Passeriformes	Вивільгові	Горобцеподібні	0,78	0,00
Paridae	Passeriformes	Синицеві	Горобцеподібні	10,05	2,11
Passeridae	Passeriformes	Горобцеві	Горобцеподібні	9,91	11,38
Phalacrocoracidae	Pelecaniformes	Бакланові	Пеліканоподібні	1,10	0,00
Phasianidae	Galliformes	Фазанові	Куроподібні	0,17	0,00
Picidae	Passeriformes	Дятлові	Горобцеподібні	2,67	0,49
Podicipedidae	Podicipediformes	Пірникозові	Пірникозоподібні	0,87	0,23
Rallidae	Gruiformes	Пастушкові	Журавлеподібні	1,07	0,00
Remizidae	Passeriformes	Ремезові	Горобцеподібні	0,29	0,00
Sternidae	Charadriiformes	Крячкові	Сивкоподібні	0,26	0,09
Strigidae	Strigiformes	Совові	Совоподібні	0,03	0,00
Sturnidae	Passeriformes	Шпакові	Горобцеподібні	13,67	3,33
Sylviidae	Passeriformes	Кропив'янкові	Горобцеподібні	1,91	0,00
Turdidae	Passeriformes	Дроздові	Горобцеподібні	9,76	1,56
Upupidae	Coraciiformes	Одудові	Сиворакшоподібні	0,26	0,00

У зелених зонах правобережної частини м. Дніпро найчастіше зустрічалися представники лісового комплексу (47,2%), а на урбанізованих територіях, навпаки, переважали синантропні види (81,9%), зокрема голуб сизий і серпокрилець чорний, що свідчить про їхню адаптацію до умов міського середовища. Значна частка лісових і узлісних птахів свідчить про те, що зелені насадження міста залишаються важливими осередками збереження біорізноманіття та забезпечують птахам необхідні умови для гніздування, живлення й укриття. Зі зростанням рівня урбанізації спостерігається переважання синантропних видів над представниками природних комплексів. Зелені зони відіграють ключову роль у підтриманні орнітологічного різноманіття міста, тоді як урбанізовані території формують специфічні угруповання, адаптовані до антропогенного середовища.

Матеріали по різноманіттю орнітофауни території та околиць екоготелю «Botan» (Київська область) в осінній період

В. С. Мельничук, В. В. Казанник, А. В. Подобайло

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
vitalii_kazannyk@knu.ua

Materials on the diversity of avifauna in the territory of the eco-hotel “Botan” and its surroundings (Kyiv Region) in the autumn period

V. S. Melnichuk, V. V. Kazannyk, A. V. Podobaylo

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

На території Київської області функціонує низка екологічних станцій і баз відпочинку, які є втіленням цілей сталого розвитку на рівні об'єднаних територіальних громад, виконують рекреаційну функцію та можуть сприяти збереженню екосистем (Мельничук та ін., 2025). Однією з таких баз відпочинку є екоготель «Botan», заснований із метою дослідження природи та організації зеленого туризму. Розташований біля сіл Мала Бугаївка та Дерев'янки Фастівського р-ну Київської області неподалік від ландшафтного заказника місцевого значення «Васильківські Карпати». Рельєф території горбистий, зі схилами переважно помірною нахилу, вкритими мішаним і листяним лісом і луками, перепади висот – до 50 м. З одного боку прилягає до покинутого саду та села, з іншого – до мішаного лісу. Наразі зусиллями засновників екоготелю із залученням фахівців відповідних напрямів і волонтерів проводяться пілотні дослідження біорізноманіття території, складовою частиною яких і є представлені нижче матеріали.

Дослідження населення птахів проведено в осінній період (жовтень) Під час спостережень використовували маршрутний метод обліку птахів (Равкин, Челинцев, 1990) з реєстрацією кількості зустрічей і чисельності кожного виду. Виявлено 41 вид птахів, які належать до 8 рядів: Пеліканоподібні (Pelecaniformes) – 1 вид, Гусеподібні (Anseriformes) – 1, Соколоподібні (Falconiformes) – 3, Сивкоподібні (Charadriiformes) – 1, Голубоподібні (Columbiformes) – 1, Сиворакшеподібні (Coraciiformes) – 1, Дятлоподібні (Piciformes) – 4, Горобцеподібні (Passeriformes) – 29 видів.

Згідно поділу на екологічні групи за місцем існування, за кількістю видів переважають птахи деревно-чагарникового (лісового) фауністичного комплексу. У першу чергу це різні види дятлів (жовна сива (*Picus canus* Gmelin, 1788) та представники роду *Dendrocopos*), синиць (родина Paridae) та дроздів (рід *Turdus*), а також низка інших видів, загальна кількість яких складає 32 види або 78% від видового багатства. Більшість відмічених видів (36) є гніздовими осілими чи перелітними, 5 – зустрічаються під час міграцій і на зимівлі. Найбільш численними в осінній період є зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758) з часткою участі 25% від загальної кількості відмічених особин усіх видів, шпак звичайний (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758) – 22,0%, чиж (*Spinus spinus* (Linnaeus, 1758)) – 11,7% та синиця велика (*Parus major* Linnaeus, 1758) – 10,5%. Найчастіше зустрічаються на маршрутах ті самі синиця велика (13,9% від зустрічей усіх птахів) та зяблик (7,4%). Також часті зустрічі сойки (*Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)) – 5,7%, золотомушки жовточубої (*Regulus regulus* (Linnaeus, 1758)) і дрозда-омелюха (*Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758) – по 4,9%, дятла звичайного (*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)), шпака звичайного, дрозда чорного (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), синиці блакитної (*Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758), чижа та вівсянки звичайної (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758) – понад 4%. Порівняно з гніздовим періодом, восени структура населення та чисельність птахів зазнає змін. Гніздові перелітні види поступово покидають гніздові ділянки та починають переміщення у напрямку місць зимівлі. Натомість з'являються пролітні види та птахи, які прилітають на зимівлю. Проте, до опадання листя на деревах і перших морозів залишаються пізні мігранти. Осілі ж види починають осінні кочівлі. Тому, хоча кількість видів поступово зменшується протягом осені, пташине населення набуває строкатого вигляду завдяки

появі мігрантів і зимівників. Також за рахунок мігрантів зростає чисельність деяких гніздових (у тому числі осілих) видів – шпака, синиць (у першу чергу великої та блакитної), зяблика тощо, проте на місцевості визначити яка частина відмічених особин є місцевими, а які мігрантами не завжди можливо. Випадковими для території є такі біляводні види, як баклан великий (*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)), крижень (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758)) та мартин жовтоногий (*Larus cachinnans* Pallas, 1811). Для них відсутні придатні стації і тому ці птахи можуть лише транзитом переміщуватись над даною місцевістю.

Орлан-білохвіст – єдиний із відмічених видів, занесений до Червоної книги України (2009), категорія «рідкісний». Також перебувають під охороною: Бернської конвенції – 37 видів, Боннської – 11 видів. Вашингтонської – 3 види птахів (Годлевська та ін., 2010).

Сезонний аспект орнітофауни є типовим для даної території, але цікавим є фактичне поєднання лісових і лучних видів внаслідок тісного сусідства відповідних біотопів, а також додавання синантропних із сусідніх населених пунктів, що зумовлює строкатість населення птахів. Ця особливість робить екоготель і його околиці перспективним місцем для організації спостереження за птахами та природою загалом, що буде приваблювати сюди відвідувачів та сприятиме популяризації активного відпочинку, екологічній просвіті населення, а також накопиченню нового фактичного матеріалу, публікації його у відкритих базах даних. Такі дані у подальшому можуть бути використані фахівцями, зокрема, для обґрунтування надання цій території природоохоронного статусу.

До стану популяції граків (*Corvus frugilegus*) на території Чернігівського Полісся

О. М. Осмачко, О. М. Федун

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
Чернігів, Україна, osmachka.o@gmail.com, ficedula.f@gmail.com*

The number of rooks (*Corvus frugilegus*) in the Chernihiv Polissya Region

O. Osmachko, O. Fedun

T. H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”, Chernihiv, Ukraine

Грак (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) є одним із 7 представників родини Воронові (Corvidae), що населяють територію України. В Європі гніздову популяцію граків оцінюють від 8 млн. 170 тис. до 14 млн. 200 тис. пар (BirdLife International, 2025).

Мета нашого дослідження – визначити чисельність гніздових популяцій граків на території Чернігівського Полісся.

Збирання матеріалів проводили на території двох районів Чернігівської області, упродовж 2021–2024 рр. Облік колоній у Новгород-Сіверському районі, а саме у населених пунктах м. Новгород-Сіверський та м. Семенівка не були проведені у зв'язку з початком повномасштабного вторгнення та початком бойових дій, зокрема, на території Чернігівської області. Також використаний матеріал за попередні 2019–2020 роки.

Упродовж 2019 по 2024 рр. нами зафіксовано 40 колоній у 6 населених пунктах. Із них 19 у м. Чернігів, 14 у Чернігівському та 7 у Корюківському районах (таблиця). За даними обліків 2019–2024 рр. кількість гніздових колоній на досліджуваній території збільшилась на 32,3%. Хоча їх динаміка по населених пунктах є неоднорідною. У смт. Ріпки, смт. Березна, с. Вербичі, та с. Покровське ми спостерігаємо зростання кількості колоній та гнізд. У м. Чернігів і м. Мена ми фіксуємо скорочення обох показників, де спостерігаємо перехід від більш компактного розміщення гнізд на деревах до більш розсіяного. А саме, для розміщення гнізд, птахи обирають більшу кількість дерев при цьому загальне число гнізд на кожному з них зменшується. Ймовірно, формується дифузний тип колоній.

Таблиця. Динаміка чисельності колоній та гнізд граків на території Чернігівського Полісся

Населений пункт	Показник	Роки			
		2019	2021	2022	2024
Чернігів	Кількість колоній	8	13	15	19
	Кількість гнізд	1380	970	1089	943
Вербичі	Кількість колоній	–	4	4	6
	Кількість гнізд	–	310	386	405
Ріпки	Кількість колоній	–	3	–	5
	Кількість гнізд	–	58	–	87
Березна	Кількість колоній	–	4	4	3
	Кількість гнізд	–	429	102	275
Мена	Кількість колоній	–	6	5	6
	Кількість гнізд	–	593	506	472
Покровське	Кількість колоній	–	1	2	2
	Кількість гнізд	–	151	279	294

Оцінювання морфологічних проявів статевого диморфізму у представників родини Ranidae з різною екологічною спеціалізацією

Н. А. Петренко

Національний науково-природничий музей НАНУ, Київ, Україна, pedro261285@gmail.com

Comparative analysis of morphological sexual dimorphism in Ranidae with different ecological specializations

N. A. Petrenko

National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Статевий диморфізм – важливий прояв морфологічної та екологічної диференціації амфібій, який відображає особливості їх способу життя, поведінки та репродуктивної стратегії. Для видів, які належать до різних екологічних груп (водних і наземних) характерні відмінні морфологічні адаптації, пов'язані з рівнем рухової активності, типом середовища існування та вимогами до розмноження. Оцінювання статевого диморфізму в цьому контексті дозволяє глибше зрозуміти структуру популяцій і потенційну екологічну пластичність видів.

Попри наявність численних праць, присвячених морфології жаб, порівняльні дослідження статевого диморфізму у представників різних екологічних груп у межах української фауни залишаються обмеженими. Це визначає актуальність вивчення варіабельності морфологічних ознак і структури диморфізму у зелених і бурих жаб на прикладі *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) та *Rana dalmatina* Fitzinger, 1838.

Мета цього дослідження – кількісно оцінити ступінь прояву та напрямок статевого диморфізму у двох видів жаб із різною екологічною спеціалізацією та визначити основні тенденції варіабельності морфометричних ознак.

Для дослідження використано матеріали фондової колекції відділу зоології Національного науково-природничого музею НАН України. Попередньо проведено кластерний аналіз морфометричних даних для відбору зразків, що дало змогу виключити ювенільні та напівдорослі особини, сформувати вибірку, яка представлена дорослими особинами. У подальший аналіз включено 77 самців і 28 самиць *R. dalmatina* із Закарпатської області та 43 самці й 41 самиця *P. ridibundus* із території Кримського півострова. Для обох видів вимірювали 26 морфометричних ознак, що характеризують пропорції тіла, голови та кінцівок.

Оцінювання ступеня статевого диморфізму проведено за коефіцієнтом статевого диморфізму (SDI) за Lovich & Gibbons (1992), який відображає відносну різницю між середніми значеннями ознаки у самців і самиць. Додатково здійснено статистичну перевірку відмінностей між статями за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок. Такий підхід

дозволив визначити не лише наявність відмінностей між статями, а й їх вираженість і напрямки. Статистичне опрацювання даних проводили у програмі Statistica 6.0.

У прудкої жаби (*R. dalmatina*) прояв диморфізму був комплексним. Самиці переважали за більшістю ознак тулуба, голови та задніх кінцівок: довжина тіла (SDI = 0,11; $t = 8,09$; $p < 0,05$), ширина голови (SDI = 0,09; $t = 5,28$; $p < 0,001$), відстань від ніздрі до кінця морди (SDI = 0,10; $t = 5,48$; $p < 0,001$), відстань від ніздрі до переднього краю ока (SDI = 0,12; $t = 6,63$; $p < 0,001$), діаметр ока (SDI = 0,08; $t = 2,07$; $p < 0,05$). Тоді як у самців за довжиною плеча (SDI = -0,07; $t = 2,27$; $p < 0,05$) та шириною зап'ястка (SDI = -0,11; різниця невірогідна $t = 0,22$). Аналіз морфологічних показників задніх кінцівок *R. dalmatina* показав, що найбільші статеві відмінності спостерігаються за довжиною стегна (SDI = 0,11; $t = 7,47$; $p < 0,001$), гомілки (SDI = 0,08; $t = 7,31$; $p < 0,001$), додаткової гомілки (SDI = 0,12; $t = 5,78$; $p < 0,001$) та шириною задньої стопи (SDI = 0,11; $t = 4,84$; $p < 0,001$), де самиці мають вищі середні значення порівняно із самцями. Ліктьовий суглоб більший у самців (SDI = -0,05; $t = 3,94$; $p < 0,001$), колінний (SDI = 0,09; $t = 5,05$; $p < 0,001$), гомілковостопний суглоби (SDI = 0,09; $t = 7,52$; $p < 0,001$) та висота п'яtkового горбика (SDI = 0,13; $t = 2,50$; $p < 0,05$) – у самиць. Загалом із 26 проаналізованих морфометричних показників у 20 випадках самиці *R. dalmatina* вірогідно переважають самців за розмірами, тоді як лише за двома показниками більшими виявилися самці.

У озерної жаби (*P. ridibundus*) спостерігається слабо помітний статевий диморфізм. Найбільше відмінностей на користь самиць відзначено для довжини тіла (SDI = 0,07; $t = 2,09$; $p < 0,05$), відстані від ніздрі до кінця морди (SDI = 0,09; $t = 3,07$; $p < 0,01$), проміжку між ніздрями (SDI = 0,06; $t = 2,36$; $p < 0,05$), відстані від переднього краї ока до кінця морди (SDI = 0,06; $t = 2,41$; $p < 0,05$), довжини передньої лапки (SDI = 0,05; $t = 2,37$; $p < 0,05$), довжини гомілки (SDI = 0,05; $t = 2,34$; $p < 0,05$), довжини додаткової гомілки (SDI = 0,05; $t = 2,41$; $p < 0,05$), довжини стопи (SDI = 0,05; $t = 2,43$; $p < 0,05$). У самців спостерігалось статистично незначущі переважання за діаметром ока (SDI = -0,01; $t = 0,56$), довжиною плеча (SDI = -0,04; $t = 1,39$), шириною зап'ястка (SDI = -0,02; $t = 0,94$), висотою п'яtkового горбика (SDI = -0,02; $t = 0,63$) та діаметром ліктьового суглоба (SDI = -0,04; $t = 1,73$). Таким чином, самиці *P. ridibundus* вірогідно переважають самців за 8 морфометричними показниками із 26 досліджених, тоді як самці, хоча і мали більші середні значення ще за 5 ознаками, ці відмінності виявились статистично незначущими.

Отримані результати демонструють відмінності у прояві та структурі статевого диморфізму у двох видів жаб з різною екологічною спеціалізацією. У бурій жаби диморфізм виявився комплексним: більші розміри у самиць спостерігалися у більшості ознак тулуба, голови та задніх кінцівок, тоді як локальні переваги самців відзначені у передніх кінцівках і ліктьовому суглобі. У зеленої жаби статевий диморфізм був слабким і локалізованим, проявляючись у незначних відмінностях довжини тулуба та окремих параметрах передніх і задніх кінцівок. Отримані дані свідчать про варіабельність прояву статевого диморфізму у амфібій, що може бути пов'язано з різними способами життя, приналежністю до певних екологічних груп і морфологічною спеціалізацією видів. Дана робота створює основу для подальших досліджень механізмів і функціонального значення статевого диморфізму безхвостих амфібій.

Особливості просторового розподілу ворони сірої (*Corvus cornix*) у зелених насадженнях правобережної частини м. Дніпро

О. Л. Пономаренко, А. В. Підгорна

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
podgornaanna76@gmail.com*

Features of the spatial distribution of the carrion crow (*Corvus cornix*) in green areas on the right bank of the city of Dnipro

O.L. Ponomarenko, A. V. Pidgorna

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Запропоновано дослідити ключові аспекти адаптації ворони сірої (*Corvus cornix* L., 1758) як модельного синантропного виду до умов урбанізованого середовища. Аналіз її просторового розподілу є необхідним для ідентифікації домінуючих екологічних факторів, що детермінують стабільність популяції на популяційному рівні організації в умовах антропогенно змінених екосистем.

На основі комбінованого підходу, що поєднував маршрутні методи обліку та картографування (Вергелес, 1994; Гузій, 1997) з елементами методики Пономаренка (2017) та системою оцінювання видів активності за В. Р. Дольником (1982), встановлено особливості розподілу та чисельності сірої ворони у зелених зонах правобережної частини м. Дніпро. У ході дослідження зафіксовано стабільну та достовірну присутність виду у низці міських парків. Ці біотопи характеризуються універсальним набором екологічних чинників, що є критичними для адаптації: значна частка відкритого простору, високий ступінь антропогенної трансформації, близькість до водних об'єктів і наявність дерев генеративного віку, оптимальних для гніздування та забезпечення кормової бази.

Під час дослідження виявлено основні адаптаційні закономірності: наявність синантропної стратегії; нестандартний просторовий розподіл; наявність функціональної інтеграції із синантропним середовищем.

Активність сірої ворони корелює з використанням антропогенно змінених ділянок, що підтверджує її адаптацію до урбанізованого середовища як ключового ресурсного осередку для забезпечення стабільної кормової бази. Найсильніша кореляція активності відмічена з відсутністю підліску. Це вказує на те, що відкриті ділянки, які забезпечують максимальну оглядовість і підвищують ефективність фуражування, є визначальним фактором для вибору місця перебування птахів. Відмічено узгодженість просторового розподілу ворони з активністю інших видів птахів. Це свідчить про її функціональну участь в міських орнітокомплексах як вторинного хижака, який реагує на скупчення інших видів як на потенційну кормову базу.

На основі комплексного аналізу виділено конкретну паркову територію, яка являє собою оптимальний екологічний осередок, що забезпечує стабільну присутність виду. Цей осередок демонструє ідеальне поєднання всіх сприятливих екологічних факторів: наявність водойми, відкритий ландшафт, урбанізоване оточення та велику кількість середньовікових деревних насаджень.

Сезонні зміни видового складу орнітофауни на території Ломівського лісопарку м. Дніпро

О. В. Решотка, О. Л. Пономаренко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
olya.reshotka@gmail.com

Seasonal changes in the species composition of the avifauna in the Lomivskiy Forest Park, Dnipro

O. V. Reshotka, O. L. Ponomarenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Ломівський лісопарк, розташований у межах Амур-Нижньодніпровського району міста Дніпро, є однією з найбільших зелених зон лівобережної частини міста та безпосередньо межує з житловими масивами Ломівський і Лівобережний. На площі близько 126 га сформувався комплекс різноманітних біотопів, які, хоча й поєднані між собою, характеризуються значними відмінностями умов середовища. Старі соснові насадження без підліску чергуються з відкритими галявинами з високим травостоем, які переходять у ділянки листяних деревостанів. Прибережні зони формують дрібні піщані пляжі або густі зарості очерету, що створює мозаїчну структуру території.

У роботі ми використали систематику Г. В. Фесенка (2018). Загалом в лісопарку було зареєстровано 44 види птахів із яких 35 траплялися в весняно-літній період (квітень–червень) і 16 – у зимовий (листопад–лютий). Літній орнітокомплекс налічує 181 особину, тоді як зимовий – 169. Попри подібну загальну чисельність, сезонні угруповання суттєво відрізняються як за видовим складом, так і за структурою домінування, що зумовлено сезонною зміною кормової бази, міграційними процесами та особливостями біотопів.

Таблиця. Видовий склад і співвідношення частки сезонної активності птахів (%) у Ломівському лісопарку м. Дніпро

Назва виду українською	Назва виду латинською	Сезон	
		літній	зимовий
Боривітер звичайний	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	0,55	0
Вивільга	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	3,87	0
Вівсянка звичайна	<i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)	1,66	0
Вівчарик жовтобровий	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	1,66	0
Вівчарик-ковалик	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	2,21	0
Ворона сіра	<i>Corvus cornix</i> (Linnaeus, 1758)	6,08	1,18
Голуб сизий	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	2,76	0
Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	0,55	0
Горобець польовий	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	8,29	0
Горобець хатній	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	6,08	0
Грак	<i>Corvus frugilegus</i> (Linnaeus, 1758)	0	1,18
Дрізд співочий	<i>Turdus philomelos</i> (C.L.Brehm, 1831)	0,55	0
Дятел звичайний	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	2,21	1,18
Дятел малий	<i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	0	1,18
Дятел середній	<i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus 1758)	1,10	0
Дятел сирійський	<i>Dendrocopos syriacus</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	0	1,78
Жовна сива	<i>Picus canus</i> (Gmelin, 1788)	0,55	0
Зеленяк	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	0,55	0
Зозуля	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	1,10	0
Золотомушка жовточуба	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	0	6,51
Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	4,97	0
Крижень	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	0	31,36

Назва виду українською	Назва виду латинською	Сезон	
		літній	зимовий
Крук	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	0,55	0,59
Ластівка сільська	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	6,63	0
Мартин звичайний	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	0	0,59
Мартин ховтоногий	<i>Larus cachinnans</i> (Pallas, 1811)	1,10	0
Мухоловка білошия	<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	14,36	0
Мухоловка сіра	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	1,10	0
Одуд	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	2,21	0
Очеретянка велика	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)	1,10	0
Підкоришник звичайний	<i>Certhia familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	0	2,37
Пірникоза велика	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,55	0
Плиска біла	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	1,66	0
Повзик звичайний	<i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,59
Припугень	<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)	1,10	0
Синиця блакитна	<i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	0,55	2,96
Синиця велика	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	12,71	42,60
Сойка	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	1,10	0,59
Соловейко східний	<i>Luscinia luscinia</i> (Linnaeus, 1758)	2,21	0
Сорока	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	2,76	4,73
Сорокопуд терновий	<i>Lanius collurio</i> (Linnaeus, 1758)	3,87	0
Фазан	<i>Phasianus colchicus</i> (Linnaeus, 1758)	0,55	0
Чапля сіра	<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	1,10	0
Чепура велика	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,59

У літній період переважають дрібні комахоїдні види. Найчисельнішими виявилися мухоловка білошия *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815) – 26 реєстрацій, синиця велика *Parus major* (Linnaeus, 1758) – 23, горобець польовий *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) – 15, ластівка сільська *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) – 12, ворона сіра *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758) та горобець хатній *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) по 11. Менш чисельними були припугень *Columba palumbus* (Linnaeus, 1758), пірникоза велика *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758), дрізд співочий *Turdus philomelos* (C. L. Brehm, 1831), горлиця садова *Streptopelia decaocto* (Fridvaldszky, 1838), жовна сива *Picus canus* (Gmelin, 1788), зеленяк *Chloris chloris* (Linnaeus, 1758). Літня орнітофауна включає як типових мешканців лісових ділянок (вивільга *Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758), зяблик *Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758), синиця блакитна *Parus caeruleus* (Linnaeus, 1758), так і видів відкритих ландшафтів (сорокопуд терновий *Lanius collurio* (Linnaeus, 1758), очеретянка велика *Acrocephalus arundinaceus* (Linnaeus, 1758), що відображає різноманітність середовищ існування.

Зимовий період характеризується значно вужчим видовим складом, з чітко вираженим домінуванням окремих видів. Домінуючим видом стає синиця велика, чисельність якої зростає до 72 особин, що становить понад 42% від кількісного складу усієї зимової орнітофауни. Друге місце посідає крижень *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758), який у літній період не реєструвався, а взимку чисельність цього виду досягає 53 особин. Зимовий комплекс також доповнюють такі види, як золотомушка жовточуба *Regulus regulus* (Linnaeus, 1758) – 11 реєстрацій, підкоришник звичайний *Certhia familiaris* (Linnaeus, 1758) – 4, синиця блакитна – 5, дятел сирійський *Dendrocopos syriacus* (Hemprich et Ehrenberg, 1833) – 3 і деякі інші кочові та осілі види. У свою чергу, такі види як крук *Corvus corax* (Linnaeus, 1758), сойка *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758), повзик *Sitta europaea* (Linnaeus, 1758), мартин звичайний *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766) і чепура велика *Ardea alba* (Linnaeus, 1758) були представлені поодинокими реєстраціями.

Спільними для обох сезонів виявилися лише кілька осілих видів – ворона сіра, синиця велика, синиця блакитна, дятел звичайний *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758), крук, сойка та сорока *Pica pica* (Linnaeus, 1758). Хоча вони присутні на території лісопарку протягом всього року, рівень їх чисельності істотно змінюється залежно від сезону: ворона сіра та дятел звичайний були численнішими влітку, тоді як синиця велика й сорока – взимку.

Сезонні зміни орнітокомплексу підкреслюють динамічність структури екосистеми. Літній період вирізняється високою видовою різноманітністю та більш рівномірним розподілом чисельності між видами, тоді як зимовий характеризується домінуванням невеликої групи осілих і водоплавних птахів. Такі відмінності відображають природний річний цикл орнітофауни, залежність від кліматичних факторів, наявність кормової бази й специфіку міграційних стратегій різних видів.

Сучасний стан охорони та збереження рисі євразійської (*Lynx lynx*)

Г. М. Субота, М. В. Нанинець

Національний природний парк «Синевир», Синевир, Україна, anna.subota@ukr.net

Current status of protection and conservation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*)

G. M. Subota, M. V. Naninets

Synevyr National Nature Park, Synevyr, Ukraine

Лісові екосистеми НПП «Синевир» – унікальний природний комплекс біорізноманіття, що сформувався впродовж багатьох століть в Українських Карпатах. Національний природний парк «Синевир» сприяє збереженню природних комплексів та об'єктів, що дозволяє сформувати та зберегти цілісну гірську екосистему з регульованим природоохоронним режимом і створити сприятливі умови для збереження тваринного світу Східних Карпат в цілому. У цьому контексті важливою можливістю є збереження природних біотопів для існування фауни. Лісові екосистеми становлять 31746,7 га, або 90,7% від площі, переданої під охорону (34992,5 га) парку, а також 73,7% від його загальної площі 43081,8 га. Екологічна та біологічна цінність території Національного парку полягає у тому, що в лісових екосистемах поширена значна кількість рідкісних видів хребетних тварин із високим національним та міжнародним природоохоронним статусом.

Природоохоронна цінність цієї території полягає в тому, що тут наявна більшість лісових видів хребетних: ссавці, у тому числі рідкісні та зникаючі види. Тут є сприятливі умови для тривалого відтворення популяції рисі євразійської (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758). За багаторічними спостереженнями на території Парку, щорічної інвентаризації та зимового і літнього обліків звірів їх загальна чисельність стабільна. Рисі нараховується 11–14 особин, що є результатом, як внутрішніх переміщень, так і міграції на суміжні території.

Гірські екосистеми парку розташовані від прирічкових долин – селитебного, сільськогосподарного, агрокультурного та природних ландшафтів (сільські забудови, сади, городи, сінокісні поля, ліси) до ландшафту субальпійського-полонин відзначаються особливою вразливістю в наслідок антропогенного впливу, а відновлення їх динамічної рівноваги проходить значно повільніше. Така ситуація пояснюється тим, що гірські екосистеми, які є резерватами природного біорізноманіття вкрай чутливі до будь-якого антропогенного втручання, що змінює хиткий екологічний баланс і може призвести у майбутньому до негативних наслідків.

Дика природа незайманих лісів є життєво необхідним елементом Європейської природної і культурної спадщини. Окрім своєї внутрішньої цінності, вона пропонує людям відчуття духовної властивості природи, що знаходиться за межами звичайних фізичних і видимих атрибутів. Дика природа є саморегульованою, люди не повинні втручатися в її розвиток і контролювати її.

Поведінкові особливості кажанів родини Лиликові (Chiroptera, Vespertilionidae) у контексті охорони біорізноманіття

Є. М. Улюра

Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, Україна, ulyura@ukr.net

Behavioral features of bats of the family Vespertilionidae (Chiroptera) in the context of biodiversity conservation

E. M. Ulyura

National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Кажани родини Vespertilionidae посідають важливе місце в екосистемах як активні нічні хижаки, що регулюють чисельність комах, зокрема сільськогосподарських шкідників. Вивчення їх поведінки має ключове значення для розуміння механізмів адаптації до змін навколишнього середовища. Різноманіття соціальних стратегій – від формування колоній і спільного догляду за потомством до складної системи акустичної комунікації – забезпечує виживання цих тварин у динамічних екологічних умовах.

Поведінкові особливості кажанів безпосередньо відображають стан середовища існування. Зміни у характері їх активності, виборі сховищ чи харчовій поведінці часто чутливі індикатори екологічного дисбалансу, забруднення або антропогенного навантаження. Тому етологічні дослідження не лише розкривають складну соціальну організацію у цих ссавців, але й надають наукові підстави для розробки ефективних природоохоронних заходів.

Дослідження поведінкових реакцій кажанів має не лише теоретичне, а й прикладне значення, оскільки отримані дані сприяють розробці ефективних методів реабілітації, утримання та збереження популяцій, що потрапляють у неволю через антропогенні чинники (знищення місць сховищ, отруєння, травми тощо).

Мета цього дослідження – охарактеризувати поведінкові особливості кажанів різних видів під час перебування у неволі, проаналізувати соціальні взаємодії тварин у групах різного складу, дослідити реакції на різноманітні зовнішні подразники.

Дослідження проводили протягом чотирьох років (2020–2023 рр.) на базі реабілітаційного центру для рукокрилих КП «Київський зоологічний парк загальнодержавного значення». У спостереженнях брали участь чотири види кажанів родини Лиликові: пізній кажан (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774), n = 21), руда вечірниця (*Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), n = 72), лилик двоколірний (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, n = 9), середземноморський нетопир (*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), n = 14).

Для аналізу використовували методи етологічного спостереження, відеореєстрації поведінки та кількісного оцінювання поведінкових патернів. Фіксували тривалість активності, характер соціальних контактів, агресивні прояви, реакції на подразники різної природи (зорові, слухові, тактильні, трофічні). Дані обробляли з використанням методів варіаційної статистики для оцінки частоти проявів окремих типів поведінки у загальному часовому бюджеті тварин.

Кажани – унікальна група ссавців, яка відзначається високим рівнем екологічної пластичності, складною соціальною структурою популяцій та спеціалізованими сенсорними механізмами орієнтації. Їх поведінка визначається низкою факторів: сезонністю, фазою репродуктивного циклу, умовами середовища, наявністю кормових ресурсів і особливостями міжособинних взаємодій. Види родини Vespertilionidae використовують різні соціальні стратегії, що підвищує шанси виживання у природі, особливо в умовах нестабільного середовища. Руйнування сховищ (старих дерев, будівель, печер) або зниження чисельності комах безпосередньо впливають на можливість кажанів підтримувати соціальні групи. Деградація середовища веде не лише до втрати місць існування, а й до порушення соціальної структури популяцій. Тому знання про соціальні зв'язки та поведінкові особливості допомагає створювати програми реабілітації, планувати охоронні заходи (наприклад, збереження колоній самиць у період розмноження) та зменшувати негативний вплив людини.

У результаті досліджень виявлено найбільшу частку соціальних взаємодій у загальному бюджеті часу (таблиця) у рудої вечірниці (*N. noctula*). Це пояснюється вираженою колоніальністю виду: у природних умовах особини утворюють великі материнські колонії, у межах яких підтримуються сталі соціальні зв'язки. Найменшу частку соціальних проявів продемонстрували середземноморські нетопири (*P. kuhlii*), що свідчить про їхню більш індивідуалістичну поведінку. Пізні кажани (*E. serotinus*) характеризувалися найвищою частотою агресивних патернів, спрямованих як на спостерігача (людину), так і на представників свого виду. Попри це, агресії до особин інших видів не спостерігалось, що вказує на потенційну міжвидову толерантність у змішаних групах.

Таблиця. Представленість базових поведінкових патернів у загальному бюджеті часу (%) чотирьох видів кажанів із різними соціальними стратегіями виживання

Базові поведінкові патерни	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Vespertilio murinus</i>
Сон, спокій	57	79	68	70
Соціальні взаємодії	20	5	12	10
Рухова активність	3	3	5	5
Харчова поведінка	10	7	8	5
Дослідницька поведінка	5	4	5	5
Грумінг	5	2	2	5
Всього	100	100	100	100

Поведінкові реакції кажанів на зовнішні стимули розподілились за ступенем прояву в такій послідовності: 1) світло – темрява; 2) їжа, статевий партнер (у період репродуктивної активності); 3) дотик, коливання повітря, звукові подразники; 4) інша особина; 5) субстрат.

Найінтенсивніші реакції пов'язані зі зміною освітлення та наявністю корму, що зумовлено біологічною значущістю цих факторів у житті нічних ссавців. Висока чутливість до світла узгоджується з типовим для кажанів ритмом «нічна активність – денний спокій». Менш виражені реакції на дотик і звуки можуть пояснюватися складною системою ехолокації, що дозволяє тваринам відфільтровувати незначні подразники. Реакції на інших особин залежать від сезону: у період репродуктивної активності спостерігається зростання контактної поведінки.

Дослідження того, як кажани реагують на штучне освітлення, шум, туризм чи вітрові турбіни, дозволить у майбутньому розробляти більш дієві рекомендації для мінімізації шкоди. Наприклад, вимкнення освітлення у прибережних зонах під час нічних міграцій або використання ультразвукових «детекторів» для моніторингу руху тварин поблизу вітряків.

Розуміння поведінкових механізмів виживання кажанів є важливим кроком у збереженні біорізноманіття. Врахування їхніх екологічних і соціальних потреб під час планування лісогосподарських, будівельних чи енергетичних проєктів дозволяє мінімізувати негативний вплив людини на популяції цих тварин та сприяє збереженню стабільності природних екосистем.

Активність видів родини Синицеві (Paridae) у зелених зонах правобережної частини м. Дніпро

К. О. Фоменко, О. Л. Пономаренко

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
kirill.fomenko.004@gmail.com

Activity of the Paridae family in the green zones of the right-bank part of the city of Dnipro

K. O. Fomenko, O. L. Ponomarenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Активність дрібних горобцеподібних птахів – важливий індикатор стану міських екосистем, оскільки вони чутливо реагують на зміни структури рослинності та рівень антропогенного навантаження. Дослідження активності видів родини Синицеві (Paridae) у зелених зонах правобережної частини м. Дніпро дозволяє оцінити якість середовища існування та з'ясувати, наскільки міські парки та лісопарки відповідають екологічним вимогам цих видів. Отримані дані важливі для розуміння просторових особливостей орнітофауни міста та подальшого планування заходів зі збереження біорізноманіття.

З 2022 по 2024 рік проводили дослідження активності родини Синицеві (Paridae). З усієї родини спостерігали такі види: синиця блакитна *Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758) та синиця велика *Parus major* (Linnaeus, 1758). Загалом досліджено такі зелені зони як Діївські плавні, Мандриківська коса, Монастирський острів, парки ім. Т. Шевченка, ім. Ю. Гагаріна, ім. Богдана Хмельницького, ім. Володі Дубініна, ім. Лазаря Глоби, ім. Писаржевського, Зелений Гай, Меморіальний, Пам'яті та Примирення, дозвілля та відпочинку "Новокодацький", сквер Героїв, сквер Металургів, Соборна площа, Сухачівський лісопарк, Тонельна балка. Загалом на всіх територіях зареєстровано активність 3452 птахів. Активність у цих зелених зонах виявляло для 347 синиць, з них 342 – велика синиця і 5 – блакитна синиця (таблиця).

Таблиця. Активність синиць блакитної та великої
у зелених зонах правобережної частини м. Дніпро

Місце реєстрації	Загальна кількість птахів	Кількість синиць блакитної	Кількість синиць великої	Наявність активності синиць блакитної, %	Наявність активності синиць великої, %
Діївські плавні	343	0	39	0	11
Зелений Гай	247	2	29	1	12
Мандриківська коса на Дніпрі	202	0	23	0	11
Міський молодіжний парк дозвілля та відпочинку "Новокодацький"	188	0	6	0	3
Монастирський острів	176	2	18	1	10
Парк ім. Т. Шевченка	322	0	34	0	11
Парк ім. Ю. Гагаріна	226	0	23	0	10
Парк імені Богдана Хмельницького	129	0	13	0	10
Парк імені Володі Дубініна	4	0	0	0	0
Парк імені Лазаря Глоби	412	0	11	0	3
Парк імені Писаржевського	174	0	30	0	17
Парк Меморіальний	106	0	6	0	6
Парк Пам'яті та Примирення	112	0	4	0	4
Сквер Героїв	42	0	0	0	0
Сквер Металургів	84	0	6	0	7
Соборна площа	194	0	8	0	4
Сухачівський лісопарк	207	0	30	0	14
Тонельна балка	284	1	62	0	22

Синиця блакитна, для якої важливими є листяні чи мішані ліси з добре розвиненим підліском і наявністю дупел, у більшості досліджених ділянок майже не траплялася. Це може свідчити про те, що багато міських парків не забезпечують достатньо структурованого середовища: бракує підліску або ж переважають відкриті простори та мало дуплистих дерев, що зменшує придатність територій для гніздування цього виду. Поодинокі випадки реєстрації (близько 1%) у Зеленому Гаю, Тонельній балці та на Монастирському острові вказують на наявність невеликих фрагментів із більш сприятливими умовами (Булахов та ін., 2015).

На відміну від неї, синиця велика демонструє стабільну присутність у всіх зелених зонах, де її активність коливається від 3% до 22%. Це узгоджується з її більш гнучкими екологічними уподобаннями: вона може жити в різних типах лісу, у парках, садах і навіть на окремих деревах у відкритих ландшафтах. Її регулярна поява в усіх досліджених місцях підкреслює високу здатність виду пристосовуватися до міських умов і ефективно використовувати як природні, так і штучні елементи середовища (Булахов та ін., 2015).

Аналіз активності представників родини Синицеві у зелених зонах правобережної частини м. Дніпро показав чіткі відмінності поширеності двох основних видів – синиці блакитної та синиці великої. Таким чином, родина Синицеві у межах дослідженої території представлена нерівномірно: велика синиця є звичним елементом міської орнітофауни, тоді як синиця блакитна зберігає прив'язаність до більш природних і малопорушених ділянок. Отримані результати підкреслюють важливість підтримання різноманіття зелених зон для забезпечення присутності обох видів і загального збереження біорізноманіття міських екосистем.

Військові дії на півдні України як фактор впливу на чисельність та поширення крижня (*Anas platyrhynchos*)

Р. М. Черничко

Лабораторія орнітології Півдня України, Азово-Чорноморська міжвідомча орнітологічна станція Інституту зоології НАНУ ім. І. І. Шмальгаузена, Київ, Україна, waderbirds.gmail.com

Military operations in southern Ukraine as a factor influencing the number and distribution of mallards (*Anas platyrhynchos*)

R. M. Chernychko

Laboratory of Ornithology of Southern Ukraine, Azov-Black Sea Ornithological Station of Schmalhausen Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Крижень *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 є найбільш численним та широко розповсюдженим видом річкових качок не тільки в Азово-Чорноморському регіоні України, а й Палеарктики та Неарктики в цілому. Для розгляду використані особисті матеріали авторки, а також опубліковані дані серпневих (післягніздовий період) та зимових обліків, які здійснювали у 2004–2022 роках. Авторка дякує всім орнітологам регіону, які брали участь у дослідженнях, а насамперед, своїм колегам по експедиціям: Й. І. Чернічку, Ю. О. Андрюшену, О. А. Дядічевій, В. М. Попенку, В. В. Кінді та ін. У післягніздовий період у регіоні одночасно може перебувати від 17638 (2018 р.) до 127745 (2004 р.) крижнів. Серед водойм у всі роки найважливішими є комплекс ВБУ (водно-болотних угідь) Дунай та Сиваш. У різні роки сумарна чисельність виду на цих ВБУ сягає 62,5–87,4% від загальної на всіх ВБУ.

У теплі зими в регіоні утворюються сприятливі умови, які підтримують перебування 60–100 тис. осіб крижня. У регіоні одночасно може перебувати від 5961 (2015 р.) до 102812 (2020 р.) крижнів, з яких від 58% до 99% знаходяться в 6 модельних комплексах ВБУ: Дунай, Тузовська група лиманів, Північне Причорномор'я, Сиваш, Утлюцький лиман + Молочний лиман; Північне Приазов'я.

Чисельність за роками коливається, як на окремих комплексах ВБУ, так і в усьому регіоні. Кількість птахів у післягніздовий період має тенденцію до зменшення. А у зимовий

період – до збільшення. Це ми пояснюємо дією багатьох факторів, насамперед, кліматичного. За останні десятиріччя спостерігається тенденція до збільшення літніх температур, що спричиняє пересихання водойм, деградацію рослинності та зменшення кормової бази у серпні, коли проводили обліки. У зимовий період також спостерігали тенденцію до потепління: періоди з мінусовими температурами відсутні або дуже короткі, сніг та лід на водоймах або відсутні, або спостерігаються незначний проміжок часу. Це спричиняє покращення умов перебування виду та збільшення кількості зимуючих крижнів.

Крім згаданих кліматичних, на чисельність і поширення птахів впливають біотичні фактори: висока біопродуктивність прибережних екосистем, хижацтво (лисиця, єнотовидний собака, ворони, хижі птахи тощо) та інші. Значну роль відіграють антропогенні фактори, які можуть відігравати як позитивну, так і негативну роль: інтенсивне мисливство, браконьєрство, забруднення водойм, освоєння прибережних зон (туризм, забудова), знищення або побудова дамб, ривайлдинг. В останні роки (2022–2025 рр.) значний вплив має такий антропогенно-соціальний фактор, як військові дії на півдні України. З 2022 року повномасштабне вторгнення суттєво вплинуло на стан ВБУ в Азово-Чорноморському регіоні: підлив Каховської дамби призвів до зникнення Каховського водосховища та глобальних змін у дельті Дніпра, а також у Каркінітській, Ягорлицькій, Тендрівській затоках, о. Джарилгач; майже припинилося потрапляння прісної води до Сивашу – одного з найважливіших ВБУ; активні бойові дії відбувалися та тривають донині у Присивашші, на Херсонщині, у Запорізькій у Донецькій областях, АР Крим; тривають бомбардування в Одеській, Миколаївській областях. Все це не може не впливати на стан ВБУ. Крім того, у зонах бойових дій відбуваються руйнування екосистем, замінування територій, знищення гніздових біотопів, шумовий фактор, обмеження доступу до охоронних зон, зменшення можливостей моніторингу.

Для нормального функціонування виду знадобляться післявоєнні відновлювальні заходи, розмінування природоохоронних територій і моніторинг стану водно-болотних угідь. Отримані нами багаторічні результати щодо змін у чисельності та розміщенні крижня слугуватимуть основою для подальшого моніторингу виду, у тому числі, вивчення впливу військових дій на стан окремих популяцій птахів.

**Спонтанна теріофауна ботанічного саду
Національного університету біоресурсів і природокористування України:
видовий склад та особливості формування**

А. М. Чурілов*, В. М. Тищенко**

**Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна,
churilovam@nubip.edu.ua*

***Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна,
kazhantvm@gmail.com*

**Spontaneous teriofauna of the Botanical Garden
of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine:
Species composition and formation patterns**

A. M. Churilov*, V. M. Tyshchenko**

**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

***I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Ботанічні сади відіграють важливу роль в урбоекосистемах для збереження біорізноманіття та нерідко виступають осередками формування спонтанної фауни (Загороднюк, Харчук, 2022; Gentili et al., 2023). Мета дослідження полягала у виявленні сучасної структури спонтанної теріофауни ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (далі – НУБіП України) та аналіз його ролі у збереженні локальних популяцій ссавців.

Роботу виконано на основі маршрутних спостережень, аналізу слідів життєдіяльності, пасткових обліків, а також виявлення решток і звукових реєстрацій кажанів за допомогою детектора ультразвукових сигналів, протягом 2012–2015 та 2018–2025 років у різних функціональних зонах дослідженої території (арборетум, лісопаркова частина, дослідне поле лікарських рослин, лісовий розсадник, плодоовочевий сад). Видові назви подано за подано Catalogue of Life, 2025 (www.catalogueoflife.org). Чисельність ссавців наведено з використанням шкали (Загороднюк та ін., 2022).

Ботанічний сад НУБіП України площею 53 га розташована в південній частині міста Києва. Містить у своїй структурі арборетум, лісопаркову частину, навчально-дослідний лісовий розсадник, плодоовочевий сад, експериментальну ділянку дослідного поля «Голосієво» та пасіку. В орографічному відношенні територія Ботанічного саду знаходиться в межах Правобережної (Придніпровської) височини, загальний напрямок схилу, на якому заходиться територія ботанічного саду, південно-східний у бік долини струмка Голосіївський з абсолютними відмітками висот 182–125 метрів над рівнем моря. У ґрунтовому покриві переважають сірі лісові ґрунти на лесах і лесовидних суглинках, постійних водотоків немає. Переважна частина території Ботанічного саду НУБіП репрезентує біотопи деревного типу, представлені ділянками широколистяних грабово-дубових лісів і насаджень за участю інтродуцентів, відносно незначну участь мають ділянки узлісь та відкриті простори, представлені трав'яними та синантропними біотопами.

Відомості про видовий склад ссавців регіону розташування ботанічного саду знаходимо як у публікаціях, присвячених Голосіївському лісу (Гаврись та ін., 2003; Мішга, 2007, 2013; Андрієвська, 2023) та прилеглим територіям (Конякін та ін., 2019; Радченко та ін., 2019; Парнікоза, Загороднюк, 2023), так і на спеціалізованих online ресурсах (www.gbif.org/uk), де зокрема розміщено інформацію про реєстрації ссавців у межах ботанічного саду та його околиць: Occurrence of mammals in the botanical garden of NUBIP of Ukraine (2025) GBIF <https://doi.org/10.15468/dl.p36gkh>, також розглянуто трапляння дрібних ссавців у межах арборетуму (Чурілов, 2025).

Нині спонтанна теріофауна ботанічного саду НУБіП України налічує 13 видів із восьми родин і чотирьох рядів (Carnivora – *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766), Chiroptera – *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774), *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), Eulipotyphla – *Erinaceus roumanicus* (Barrett-Hamilton, 1900), *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811), *Sorex araneus* (Linnaeus, 1758), *Talpa europaea* (Linnaeus, 1758), Rodentia – *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771), *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), *Myodes glareolus* (Schreber, 1780), *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) та *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)).

За частотою трапляння лише та *A. agrarius* та *S. vulgaris* є численними, до звичайних належать п'ять видів – *Talpa europaea*, *Myodes glareolus*, *Apodemus flavicollis*, *Eptesicus serotinus* та *Pipistrellus kuhlii*, нечисленними видами є *Nyctalus noctula*, *Erinaceus roumanicus*, *Crocidura suaveolens*, *Sorex araneus* та *Rattus norvegicus*, рідкісним – *Mustela nivalis*.

Стосовно рукокрилих, яких занесено до Червоної книги України, то *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Nyctalus noctula* мають кормові стації та осередки сховищ на території ботсаду. Видом, який фрагментарно реєструється, використовуючи територію ботсаду як транзитні шляхи добових міграцій, є *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817).

Варто відзначити, що для 13 видів ссавців не зафіксовано формування самодостатніх популяцій або їх статус перебування та характер використання території ботсаду потребує уточнення. Зокрема, зареєстровано факти випадкової появи у межах ботсаду диких тварин із прилеглої території НПП «Голосіївський» – *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758), *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), *Micromys minutus* (Pallas, 1771), *Lepus europaeus* (Pallas, 1778), *Martes* sp. (знайдені рештки не ідентифіковано до виду). Окремо враховували види, знахідки яких не підтверджено протягом понад 20 років – *Glis glis* (Linnaeus, 1766) (за усними повідомленнями від колег), та представники свійських тварин, які не входять до складу спонтанної фауни, однак суттєво впливають на її структуру та функціонування. Останнє твердження стосується зафіксованих фактів хижацтва з боку свійських котів – *Felis catus* (Linnaeus, 1758) і здичавілих

псів – *Canis familiaris* (Linnaeus, 1758). Насамкінець звертали увагу на види, відомі для прилеглих територій і потенційно можуть бути знайдені у межах ботсаду, зокрема, представники Chiroptera – *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825), *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758) та Rodentia – *Microtus levis* (Miller, 1908), *Mus musculus* (Linnaeus, 1758).

Рекомендованими заходами щодо збереження наявного фауністичного різноманіття у межах ботанічного саду НУБіП України, враховуючи мету його створення та функціонування, необхідність проведення низки господарських заходів для підтримання наукової, навчальної та рекреаційної складових можуть бути:

- підтримання існування фрагментів наявних біотопів, як лісового типу (у лісопарковій зоні та арборетумі), так і відкритих територій (переважно на дослідному полі лікарських рослин, лісовому розсаднику) і штучних водойм;

- формування композицій за участю кущів і дерев із різною архітектонікою крон для посилення захисних і трофічних властивостей території;

- сприяння тривалому існуванню наявних біогруп старих дерев з дуплами, передусім дубів (*Quercus robur* L.), лип (*Tilia cordata* Mill.) та грабів (*Carpinus betulus* L.) у межах лісопаркової частини та в арборетуму – місць потенційної дислокації для кажанів-дендрофілів, вивірок і вовчків.

Отже, теріофауна ботанічного саду НУБіП України представлена як видами притаманними природним, так і біотопам, що сформувалися за антропогенного впливу, що свідчить про спонтанний характер її формування. Разом із цим, отримані результати засвідчують значення ботанічного саду як локального рефугіуму для існування ссавців у мегаполісі Києва, який потребує подальших поглиблених досліджень.

Функціональна роль птахів у гірських лісових екосистемах Національного природного парку «Черемоський»

Д. І. Юзик

*Національний природний парк «Черемоський», сел. Путила,
Чернівецька обл., Україна, muscicapa@ukr.net*

Functional role of birds in mountain forest ecosystems of the National Park “Cheremoskyi”

D. I. Yuzyk

National Park “Cheremoskyi”, Putyla, Chernivtsi Region, Ukraine

Птахи гірських лісових екосистем є важливими компонентами структури та функціонування природних біоценозів. Вони забезпечують регуляцію чисельності безхребетних та дрібних хребетних, сприяють поширенню насіння, запиленню рослин, формують трофічні взаємозв'язки та підтримують екологічну стабільність лісів (Sekercioglu, 2006).

Актуальність дослідження визначається потребою в системному моніторингу орнітофауни Національного природного парку (далі НПП, парк) «Черемоський» у контексті кліматичних змін, трансформації ландшафтної структури та локальної антропогенної діяльності, що впливають на чисельність і видовий склад птахів гірських лісів.

НПП «Черемоський» розташований у Чернівецькій області. Частина земель парку (5556 га) надана в постійне користування (Біорізноманіття національного..., 2015) та межує з прикордонною смугою між Україною та Румунією.

Об'єктом дослідження є орнітофауна гірських лісових екосистем НПП «Черемоський». Предмет дослідження – видовий склад орнітофауни парку, просторова диференціація та функціональна роль у підтриманні стабільності лісових біоценозів. Мета дослідження – визначити видовий склад птахів, оцінити їх екологічні функції та значення для гірських лісів парку. Матеріали дослідження включають дані польові спостереження за 2015–2025 рр.,

маршрутні та точкові обліки, акустичні записи орнітофауни НПП, інформацію про гніздування та фенологію видів, а також матеріали Літописів природи парку за період 2011–2024 років. Використано класифікацію птахів за біотопічною приналежністю та трофічними групами для оцінювання їх функціональної ролі в екосистемах.

Наукові назви видів і таксономічну приналежність птахів наведено згідно таксономічної системи IOC World Bird List, версія 15.1 (Gill et al., 2015).

У межах гірських лісів НПП «Черемоський» зареєстровано 141 вид птахів із 16 рядів та 45 родин. Переважають горобцеподібні (Passeriformes) – 55,3%, які формують основне ядро лісових орнітокомплексів. Домінують гніздові види (81,6%), що свідчить про стабільність біоценозів і високий природний потенціал лісів. Серед дендрофільних видів характерними для смереково-ялицевих лісів із домішкою вільхи сірої (*Alnus incana* (L.) Moench, 1794) є шишкар ялиновий (*Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758), синиця чубата (*Lophophanes cristatus* Linnaeus, 1758), дятел трипалій (*Picoides tridactylus* Linnaeus, 1758), дятел білоспинний (*Dendrocopos leucotos* Bechstein, 1803), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817), вільшанка (*Erithacus rubecula* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), що виконують провідну роль у регуляції чисельності фітофагів та підтриманні здоров'я деревостанів.

Трофічна структура птахів гірських лісів характеризується переважанням безхребетно-їдних (46,8%), у т. ч. комахоїдних (39,7%; n = 141), а також значною представленістю всеїдних (14,2%), що забезпечує високий рівень контролю над популяціями безхребетних. Фітофаги (19,9%), зокрема зерноїдні (14,9%), рослиноїдні (4,3%) і плодоїдні (0,7%), сприяють поширенню лісових рослин і формуванню ландшафтної генетичної мозаїки. Хижі птахи (13,5%) – беркут (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758), яструб великий (*Astur gentilis* Linnaeus, 1758), яструб малий (*Accipiter nisus* Linnaeus, 1758), канюк звичайний (*Buteo buteo* Linnaeus, 1758), зміїд (*Circaetus gallicus* J. F. Gmelin, 1788) та інші – формують верхній трофічний рівень, регулюючи чисельність дрібних ссавців і птахів. До падальників (2,1%) належать види родини Яструбові (Accipitridae) – гриф чорний (*Aegyptus monachus* Linnaeus, 1766), бородач (*Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758) і сип білоголовий (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783), які відіграють важливу роль у мінералізації органічних решток та санітарному очищенні гірських біотопів. Їхня присутність є індикатором високого ступеня природності та екологічної стабільності екосистем. Рибоїдні види (3,5%) – скопа (*Pandion haliaetus* Linnaeus, 1758), чапля сіра (*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758) та інші – тісно пов'язані з гірськими потоками й струмками, прибережними лісовими ділянками річок і джерельними водоймами, забезпечуючи трофічні зв'язки між наземними та водними компонентами екосистем.

Рідкісні та охоронювані види (лелека чорний (*Ciconia nigra*), глушець (*Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758), дятел трипалій (*Picoides tridactylus* Linnaeus, 1758), сова довгохвоста (*Strix uralensis* Pallas, 1771), скопа (*Pandion haliaetus* Linnaeus, 1758), гриф чорний (*Aegyptus monachus*) і бородач (*Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758)) відображають високий природний статус лісів та їх значення для охорони біорізноманіття.

Водоймові та прибережні види, такі як лелека чорний (*Ciconia nigra*), пронурок (*Cinclus cinclus* Linnaeus, 1758), крижень (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758), чирянка велика (*Spatula querquedula* Linnaeus, 1758), забезпечують зв'язок між лісовими та водними біотопами, демонструючи інтегровану функціональність екосистем. Селітебні та напіввідкриті антропогенні ділянки навколо адміністративної будівлі та тимчасових будиночків для чергування працівників природоохоронних науково-дослідних відділень й рекреаційних місць використовуються окремими видами для гніздування та пошуку корму, що свідчить про адаптивну поведінку птахів в умовах антропогенного впливу.

Птахи гірських лісів НПП «Черемоський» виконують комплекс екологічних функцій: контроль чисельності безхребетних і дрібних хребетних, поширення насіння і запилення, підтримання структури біотопів через різноманітність типів гніздування (дуплогніздні, кроногніздні, наземні), формування трофічної та біотопної мозаїки екосистем. Висока частка резидентних і гніздових видів, адаптованих до гірських умов, забезпечує стабільність функціонування лісових екосистем навіть за умов помірного антропогенного впливу.

Результати дослідження підтверджують, що орнітофауна гірських лісів НПП «Черемоський» є ключовим чинником екологічної рівноваги регіону. Збереження біотопічного різноманіття та продовження системного моніторингу птахів необхідні для оцінювання динаміки лісових екосистем у контексті кліматичних змін та природоохоронного управління.

Література

- Біорізноманіття національного природного парку “Черемоський” / За ред. І. І. Чорней. Чернівці: Друк Арт, 2015. 248 с.
- Gill, F., Donsker, D., Rasmussen, P. (Eds.). IOC World Bird List (v. 15.1). 2025. www.worldbirdnames.org/new/bow.
- Sekercioglu, C. H. (2006). Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution*, 21(8), 464–471.



Structure and functioning of ecosystems

Структура та функціонування екосистем

Екосистемні сервіси міських парків у контексті планування зелених зон

Є. І. Авдюшин, О. М. Кунах

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
hypnotiest@gmail.com, kunah_olga@ukr.net*

Ecosystem services of urban parks in the context of green space planning

Y. I. Avdiushyn, O. M. Kunakh

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Міста представляють собою складні соціально-екологічні системи, у яких антропогенний вплив та природні екологічні процеси глибоко переплітаються. У зв'язку зі значним прискоренням глобальної урбанізації все очевиднішою стає необхідність підвищення стійкості міських екосистем. Сталій розвиток сучасних міст, як тривалий процес, передбачає створення більш помірковано організованих зелених зон у містах, які є основною зеленою інфраструктурою та сприяють зростанню добробуту міських жителів, що відзначається у психологічному відновленні, зміцненні здоров'я та налаштуванні зв'язків із природою. Окрім цього міські парки також надають низку таких послуг, як очищення води та повітря, зменшення вітру та шуму, поглинання вуглецю, регулювання мікроклімату, створення середовища існування для різних груп тварин, забезпечення соціального і психологічного благополуччя міських мешканців (Stepniowska, 2021; Song et al., 2023).

Серед екосистемних послуг, що надаються міськими парками, не можна забувати про важливі функції, які виконують міські ґрунти. Ці функції включають поглинання вуглецю та азоту, регулювання клімату, інфільтрацію та очищення води. Але вони часто недооцінюються. Дані про поглинання вуглецю в міських ґрунтах все ще є непереконливими, часто невідповідними у сучасній літературі (Jones et al., 2022). Неповна інформація заважає розумінню численних переваг міських парків, що ускладнює прийняття рішень щодо їх грамотного планування та організації. Зазвичай у міських районах ґрунт покривають непроникними матеріалами, такими як бетон, метал, скло або пластик. Герметизація ґрунту є одним із найпоширеніших наслідків урбанізації та однією з головних загроз для ґрунтів, оскільки вона спричиняє різні негативні ефекти, зокрема неможливість передачі енергії, газообміну, руху води та мікробіологічної

активності. Основні наслідки ущільнення включають втрату рослинності, зміну місцевого мікроклімату через підвищення температури атмосфери, а також зменшення інфільтрації води, зниження вмісту вуглецю та поживних речовин і збільшення поверхневого стоку. Перелічені проблеми виникають через необхідність економії площі, придатної для будівництва споруд або міських комунікацій. У містах завжди існує сильний тиск на забудову будь-яких відкритих просторів, незважаючи на визнання того, що зелені насадження, а особливо міські парки, покращують якість життя (Cotler et al., 2024). Ураховуючи тенденції сталого розвитку сучасного міста, необхідно йти на компроміси між урбанізацією та культурними й екологічними екосистемними послугами. Це рішення має ґрунтуватися на точних даних та інформації, щоб максимально реалізувати потенціал кожної ділянки, оскільки управління зеленими просторами міст значною мірою визначає надання ними екосистемних послуг. Тому важливо встановити механізми оцінювання, у тому числі якості ґрунту, щоб отримати точну інформацію, яка повинна бути основою для прийняття рішень щодо міського планування.

У гетерогенних середовищах, таких як міські парки, де взаємодіють природні та антропогенні процеси, для дослідження ґрунтів необхідні методи, що дозволяють об'єднати ґрунтоутворюючі фактори, враховуючи при цьому складні просторові структури ґрунтів (Delbecque et al., 2022). Ураховуючи те, що у природних екосистемах тип і масштаб наданих екологічних послуг залежать від їхніх характеристик, таких як тип рослинності, необхідно очікувати, що те саме відбуватиметься й у міських екосистемах. Наприклад, різні методи управління можуть передбачати компроміс між тим, яка послуга буде максимальною (різні схеми посадки дерев для усунення забруднення проти зменшення теплового навантаження, або між екологічними послугами та негативним впливом на екосистему (збільшення поглинання вуглецю рослинністю проти викидів вуглецю внаслідок її утримання (наприклад, косіння, обрізка тощо) (Bodnaruk et al., 2017). Тип рослинності впливає на інфільтрацію, оскільки коріння рослин створює мережу взаємопов'язаних каналів у ґрунті (макропори). Потік через ці макропори може бути в декілька сотень разів швидшим, ніж потік через ґрунтову матрицю. Окрім цього рослинний покрив значно впливає також на гідрологічну реакцію (Mehia et al., 2017).

Розмір парку також є одним із важливих атрибутів, що пояснюють потенційну ємність міських парків (Sarı, Bayraktar, 2023). В останні роки зростає кількість досліджень, що зосереджуються на взаємозв'язку між розміром парку та екосистемними послугами в контексті екосистемних послуг. Результати цих досліджень показали, що розмір парку впливає на широкий спектр послуг, надаючи більше простору для фізичних активностей, підвищуючи ціни на житло, створюючи середовища існування для птахів, комах і кажанів та впливаючи на їх багатство, різноманітність і щільність, підвищуючи охолоджувальний ефект і зменшуючи забруднення повітря в міських парках.

Для раціонального планування зелених зон з урахуванням оптимального використання їх екосистемних сервісів необхідний комплексний підхід, який враховує потенціал як великих, так і малих зелених зон для оптимізації надання екосистемних послуг, сприяння стійкості та підвищення рівня благополуччя міст. Це включає врахування аспектів розміру парків, а також вдосконалення методів дослідження функцій окремих компонентів зелених зон.

Аналіз процесу утворення вторинної заплави на мілководдях водосховищ

Б. О. Барановський

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
boris.baranovski@ukr.net

Analysis of the process of secondary floodplain formation in shallow reservoirs

B. O. Baranovski

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

У результаті створення водосховищ на рівнинних ріках у нижніх їх частинах відбувається затоплення колишньої заплави. Територія заплавної тераси в нижніх частинах водосховищ затоплюється повністю. Флорокомплекси заплавл, які зазвичай мають дуже високе фіторізноманіття (Baranovsky et al., 2013, Schindler et al., 2016), виявляються затопленими.

При існуванні водосховищ понад 30–40 років на місці прибережних мілководь поступово утворюються ділянки нової заплави на вищому гіпсометричному рівні. Цей процес є тривалим і заслуговує уваги на його аналіз, оскільки існування водосховищ на даному етапі розвитку суспільства на території України має довгострокові перспективи з важливих економічних причин.

Цей процес можна проаналізувати на прикладі старішого водосховища Дніпровського каскаду водосховищ – Запорізького (колишнього Дніпровського). У нижній (порожистій) частині Дніпровського водосховища долина Дніпра мала каньйоноподібний характер: невелика, шириною до 200–300 м, заплава була затоплена повністю. Під'йом рівня сягав тут від 4 (створ Кодак-Любимівка) до 40–50 м вище греблі ДніпроГЕС.

Багаторічні дослідження динаміки рослинного покриву мілководної зони (Барановський, 1985; Барановський, 2000, 2005, 2009) першого великого водосховищ Європи – Дніпровського (Запорізького) дають можливість відмітити основні етапи формування вторинної заплави.

Архівні матеріали НДІ біології (Інститут гідробіології до 1974 р.) Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара свідчать, що до 1970-х років обидва берега водосховища основного плеса на цій ділянці були крутими та взагалі не мали мілководної зони. Вона утворювалася поступово у результаті хвильової абразії берегів і сформувалася в з 1930-х до 1980-х років (Барановський, 2000).

Перший етап – формування абразійних мілководь до утворення прибережної рослинності. На цьому етапі (з 1930-х років із перервою на період війни до 1980-х років) відбувалася активна хвильова абразія лесових берегів (підмив з утворенням хвилеприбійних ніш – обрушення берега – переміщення лесового матеріалу на глибину з утворенням мілководь на вищому гіпсометричному рівні, ніж колишні мілководдя ріки. Причому в затоках формування абразійних мілководь йшло швидше, ніж уздовж берегів основного плеса через менш крутіший характер берегів.

Другий етап – утворення зони зануреної водної рослинності (*Aquihbosa immersa*). Протягом другого етапу (1980–1990-ті роки) зона абразійних мілководь поступово розширювалася. На другому етапі відбувалося утворення зони зануреної водної рослинності, яке починалося із заток і продовжувалося уздовж берегів основного плеса. Тут поступово формувалися піонерні угруповання (від берега до медіалі водосховища) *Potamogeton pectinatus* L., *P. perfoliatus* L. та *P. crispus* L. на межі мілководь до 2 м.

Третій етап – формування зони повітряно-водної рослинності (*Aquihbosa amphibibia*). На цьому етапі від урізу води почалось формування спочатку фітоценозів *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., поступово до них приєдналися (спочатку фрагментарно, а потім зонально) фітоценози *Typha angustifolia* L.

Четвертий етап – утворення на мілководдях зони рослинності з плаваючим листям (*Aquihbosa natantia*). Між зоною повітряно-водної рослинності та зоною зануреної водної рослинності поступово утворюється зона плейстофітів, у першу чергу – фітоценозів *Nuphar lutea* (L.) Smith. На цьому етапі починається формування гідрофільних флорокомплексів території нової

заплави. На цьому етапі флористичний склад рослинності усіх зон мілководь поступово збагачувався. У зони зануреної водної рослинності крім домінантів (*Potamogeton pectinatus*, *P. perforiatus*, *P. crispus*) з'являються фрагменти асоціацій інших гідатофітів: *Myriophyllum spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Najas marina* L., *Elodea canadensis* Michx.

У зони повітряно-водної рослинності з'являються інші представники гелофітів: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Alisma plantago-aquatica* L., *Scirpus lacustris* L., *Butomus umbellatus* L., *Sparganium erectum* L., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holub., а також адвентивні види *Typha laxmannii* Lepech. та *Juncellus serotinus* (Rottb.) Clarke, які є південними географічними елементами, що поступово просуюються з нижніх ділянок водосховища.

У зоні рослинності із плаваючим листям починають зустрічатися вільноплаваючі плейстофіти: *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna minor* L., *Spirodela polirrhiza* (L.) Schleid., *Salvinia natans* (L.) All. Останніми роками постійним компонентом цієї зони стає *Trapa borysthena* V. Vassil. – вид, який був відсутній на мілководдях Дніпра до створення Дніпровського водосховища (Акінфієв, 1889) і став широко розповсюджуватися тут із другої половини XX сторіччя (Евдушенко, Барановский, 1987).

На цьому етапі у результаті тривалої абразії берегів формується зона нової заплави на вищому гіпсометричному рівні. Тут утворюються заплавні біотопи з відповідним складом гідрофільної флори, які притаманні даній природній зоні.

Спочатку піонерами заростання нових заплавних біотопів були рудеральні гідрофіти та мезофіти (*Plantago major* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Taraxacum officinale* Wigg., *Trifolium repens* L., *Galium aparine* L., *Amorpha fruticosa* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Alsine media* L., *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholtz, *Ballota nigra* L.), а потім і типові пратанти та палюдо-пратанти: *Poa pratensis* L., *Ranunculus repens* L., *Lycopus europaeus* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Sium latifolium* L., *Potentilla anserina* L., *Bidens tripartita* L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Poa palustris* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Juncus compressus* Jacq., *Tussilago farfara* L., *Rumex crispus* L., *Mentha aquatica* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Carex riparia* Curtis, *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Stachys palustris* L., *Triglochin palustre* L., *Symphytum officinale* L., *Lysimachia maritima* (L.) Galasso, Banfi & Soldano, *Naumburgia thyrsoiflora* (L.) Rchb. Таким чином, у прибережній зоні штучної водойми (водосховища) відбувається відновлення ділянок мілководь та суходолу, характерних для заплави природних водойм. Вони можуть виконувати важливі екологічні функції: підвищення біорізноманіття, репродуктивні та інші. Приклад цього процесу спостерігається у нижній частині першого великого водосховища Європи – Дніпровського (Запорізького) за його 100-річний період існування.

Різноманіття макрофітів і зообентосу Діївської заплави (м. Дніпро), як найбільш стабільних елементів гідробіоценозів в умовах антропогенного навантаження

Б. О. Барановський, Л. О. Кармизова, І. І. Боровик

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
linakarmyzova@gmail.com*

Diversity of macrophytes and zoobenthos of the Diivska floodplain (Dnipro city) as the most stable elements of hydrobiocenoses under anthropogenic pressure

B. O. Baranovski, L. O. Karmyzova, I. I. Borovyk

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

На Середньому Дніпрі, не зважаючи на постійний антропогенний прес у верхніх ділянках водосховищ збереглися плавневі комплекси зі значним біорізноманіттям, які служать генофондом водних і навколоводних екосистем, місцем мешкання різних видів тварин та цінними рекреаційними зонами. Одним із таких комплексів є Діївські плавні (Барановский, 2000). Але в

останні десятиріччя тут прогресує суцільне заростання мілководь повітряно-водною рослинністю. Рослинні угруповання поступово наступають на акваторію.

Досліджена система акваторії та території Діївських плавнів належить до правобережної заплавної системи верхньої ділянки Запорізького (Дніпровського) водосховища. Згідно районування водосховища (Барановський, 2000), воно відноситься до Нижнього (Дніпропетровського) району Верхньої частини Дніпровського плеса, який має річковий режим.

На мілководдях Діївської заплави (м. Дніпро) поширені угруповання вищої водної рослинності всіх екологічних груп: повітряно-водних, занурених і рослин із плаваючим листям. Зона мілководь уздовж берегів до глибини 1 м складена повітряно-водною рослинністю, яка представлена, в основному, угрупованнями очерету південного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) та рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia* L.) середньої щільності та біомаси. У прогалинах між заростями повітряно-водних рослин і по їх периметру часто розповсюджені сплавини, основу яких складають рогози вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) та широколистий (*T. latifolia* L.), серед яких поселяється ряд гідрофільних видів: омег водяний (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), вовконіг європейський (*Lycopus europaeus* L.), м'ята водяна (*Mentha aquatica* L.), чистець болотний (*Stachys palustris* L.), щавель водяний (*Rumex aquaticus* L.) та інші.

Від берегів до медалі акваторії наступну зону представляє рослинність із плаваючим листям: угруповання водяного горіху дніпровського (*Trapa borysthena* V. Vassil), глечиків жовтих (*Nuphar lutea* (L.) Sm.) та латаття білого (*Nymphaea alba* L.).

По центру проток між малими островами на мілководдях із глибинами від 1 до 2 м розповсюджені угруповання занурених рослин: куширу зануреного (*Ceratophyllum demersum* L.), водопериці колосистої (*Myriophyllum spicatum* L.), з участю рдесника пронизанолистого (*Potamogeton perfoliatus* L.), рдесника кучерявого (*Potamogeton crispus* L.), рдесника гребінчастого (*Potamogeton pectinatus* L.), різухи морської (*Najas marina* L.) і тимчасовою присутністю у наводному ярусі ряски малої (*Lemna minor* L.), багатокорінника звичайного (*Spirodela polirryza* (L.) Schleid.).

Донна фауна Діївських плавнів доволі різноманітна, представлена 9 систематичними групами та 37 видами: Oligochaeta (*Oligochaeta* sp., *Tubifex tubifex* (Müller, 1774)); Hirudinea (*Hirudinea* sp.); Gastropoda (*Limnaea ovata* (Draparnaud, 1805), *Limnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), *Valvata naticina* Menke, 1845, *Theodoxus fluviatilis* Linnaeus, 1758, *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774), *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Anodonta piscinalis* Nilsson, 1823, *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758); Crustacea (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823, *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894), *Chaethogammarus warpachowskyi* (G. O. Sars, 1894), *Corophium curvispinum* G. O. Sars, 1895); Chironomidae (*Chironomus plumosus* (Linnaeus, 1758), *Cricotopus algarum* (Kieffer, 1911), *Cryptochironomus defectus* (Kieffer, 1913), *Endochironomus dispar* (Meigen, 1830), *Endochironomus tendens* (Fabricius, 1775); Insecta (*Glyptotendipes gripekoveni* (Kieffer, 1913), *Limnochironomus nervosus* (Staeger), *Polypedilum nubeculosum* Meigen, 1804, *Tanytus punctipennis* Meigen, 1818, *Chaoborus* sp.); Heleidae (*Bezzia* sp., *Tabanus* sp., *Riacophilla* sp.); Ephemeroptera (*Baetis* sp., *Caenis* sp., *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761), *Caenis horaria* (Linnaeus, 1758), *Aeschna cyanea* (O. F. Müller, 1764), *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825), *Erythromma najas* (Hanseman, 1823); Coleoptera (*Haliphys ruficollis* (De Geer, 1774).

Склад бентофауни Діївської заплави є типовим для водойм Північної степової підзони України, має помірно видове багатство, що характерне для водойм із малопроточним режимом, які потерпають від органічного забруднення. Зообентос тут в основному представлений фітофільними угрупованнями молюсків, личинок хірономід із домішкою личинок інших комах і олігохет. У невеликій кількості також присутні п'явки та вищі ракоподібні (бокоплави та корофіїди), організми, які є активними фільтраторами та сприяють процесам самоочищення водойм.

Нині заростання внутрішніх водойм Діївських плавень можна характеризувати як надмірне, що веде до заболочування та перетворює акваторію на територію з очеретовими болотами. Це спричиняє додаткове погіршення водообміну внутрішніх акваторій із Дніпром. Комплекс макрофітів і зообентосу Діївської заплави відображає характерні риси малопроточних

водойм зі значним ступенем заростання та обмеженим водообміном. Макрофіти формують структурну основу біотопів та істотно впливають на умови існування донних організмів. Зообентос представлений переважно видами, толерантними до евтрофування. Відновлення природного гідрологічного режиму (посилення водообміну) в результаті гідротехнічних робіт можуть сприяти підвищенню біорізноманіття та покращенню екологічного стану водних екосистем.

Сучасні екоінновації як основа сталого розвитку

Я. Ю. Бордовий

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
yaroslavbordovoy@gmail.com*

Modern eco-innovations as the basis of sustainable development

Y. Y. Bordovyi

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Сучасні глобальні екологічні виклики, зокрема зміна клімату, забруднення довкілля та виснаження природних ресурсів, зумовлюють потребу у впровадженні інноваційних підходів до природокористування. В останні десятиліття формується нова парадигма сталого розвитку – «зелена економіка», у межах якої наукові відкриття та технологічні інновації поєднуються з екологічною відповідальністю бізнесу та держав. Ключовими напрямками сучасних екологічних інновацій є технології уловлювання та зберігання вуглецю (carbon capture and storage), розвиток водневої енергетики, опріснення води за допомогою відновлюваних джерел енергії, цифровізація моніторингу стану довкілля та зменшення впливу промисловості на екосистеми.

Одним із провідних прикладів є швейцарська компанія Climeworks, яка першою у світі впровадила технологію прямого уловлювання CO₂ з повітря (direct air capture). Її установки Orca та Mammoth, розташовані в Ісландії, демонструють можливість поєднання відновленої геотермальної енергії з процесами постійного мінералізаційного зберігання вуглецю у базальтових породах. Завдяки цьому досягається реальне вилучення тисяч тонн CO₂ на рік, а сама технологія розглядається як один із перспективних напрямів декарбонізації промисловості.

Іншим прикладом є шведський проєкт H₂ Green Steel, який реалізує виробництво сталі на основі «зеленого» водню, отриманого з відновлюваних джерел енергії. Такий підхід дозволяє зменшити викиди вуглецю до 95% порівняно з традиційною доменною технологією, водночас зберігаючи високу якість продукції. Цей проєкт є прикладом поєднання промислової ефективності з екологічними принципами, а також демонструє потенціал нових бізнес-моделей у сфері чистих технологій.

Для України, яка очікує етапу післявоєнного відновлення, впровадження подібних еко-технологій має стратегічне значення. Вітчизняна енергетика володіє значним потенціалом розвитку відновлюваних джерел, що створює умови для виробництва зеленого водню за аналогією до моделі H₂ Green Steel. Металургійна галузь, яка історично забезпечувала значну частку промислових викидів, може стати першою платформою для впровадження водневих та електропічних технологій.

Крім того, геологічна структура України (Дніпровсько-Донецька западина, Причорноморський басейн) є перспективною для підземного зберігання CO₂, що відкриває можливості для створення національної програми з уловлювання та зберігання вуглецю. Наукові установи та університети України мають потенціал долучитися до розвитку таких технологій у межах міжнародних програм Horizon Europe та European Green Deal.

Таким чином, екологічні інновації становлять не лише напрям наукового прогресу, а й практичну основу майбутньої екологічної та економічної безпеки. Впровадження сучасних технологій уловлювання вуглецю, відновлюваної енергетики та водневої промисловості може стати ключем до переходу України на модель сталого розвитку, зниження енергозалежності та інтеграції у європейський простір чистих технологій.

**Вміст органічної речовини
як індикатор екологічного стану ґрунтів Полтавської області**

О. О. Волошина

*Дніпровський національний університет імені Олеса Гончара, Дніпро, Україна,
llenavolosina28@gmail.com*

**Organic matter content
as an indicator of the ecological state of soils in the Poltava Region**

O. O. Voloshyna

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

У північній частині Полтавської області, особливо на її північному заході, домінують дерново-підзолисті ґрунти, зокрема на давньоалювіальних, воднольодовикових відкладах і моренах. Тут також зустрічаються піщані та глинисто-піщані варіанти, які представлені боровими пісками. Вони мають слабку гумусованість та низьку родючість, що вимагає особливої агротехніки при обробітку.

У центральній та північній частинах поширені опідзолені ґрунти, серед яких виділяються ясно-сірі, сірі, темно-сірі та чорноземи опідзолені. Ці ґрунти сформувалися переважно на лесових породах і характеризуються середнім вмістом гумусу. Вони займають значні площі в умовах хвилястого рельєфу.

На півдні області, особливо у центральних і південних районах, домінують чорноземи різних типів – це найродючіші ґрунти регіону. Тут виділяють чорноземи глибокі малогумусні, середньогумусні, вилужені, а також карбонатні. Найбільше поширені середньогумусні глибокі чорноземи, що сформувалися на лесових відкладах і забезпечують високий аграрний потенціал. Чорноземи звичайні охоплюють значні площі, особливо на заході та південному заході Полтавщини.

На південному сході й частково у центральній частині трапляються чорноземи залишково-солонцюваті, а також лучно-чорноземні ґрунти, у тому числі поверхнево- та глибоко-солонцюваті. Вони свідчать про наявність зон із підвищеною засоленістю, де важливо враховувати меліоративні заходи.

У заплавах річок і пониженнях рельєфу, що помітно на сході, південному сході та в окремих центральних районах, сформувалися лучні, болотні та торфовищні ґрунти. Це зони з високим рівнем ґрунтових вод, де переважають гідроморфні умови. Тут представлені лучно-болотні ґрунти, болотні солонцюваті ґрунти та торфовища.

Солончі та солончаки зустрічаються переважно у південних частинах області, а також у зниженнях із поганим дренажем. Такі ґрунти мають обмежену придатність для сільськогосподарського використання без відповідної обробки.

Органічна речовина є одним із найважливіших компонентів ґрунту, який визначає його родючість, водоутримувальну здатність, стійкість до ерозії та здатність до саморегуляції. Її кількість і склад безпосередньо відображають рівень екологічної рівноваги в агроєкосистемах. Збільшення вмісту органічної речовини сприяє поліпшенню кругообігу поживних елементів (Delgado & Follett, 2002) та підвищує доступність вологи для рослин (Franzluebbers, 2002; Rawls et al., 2003), що особливо важливо для умов Полтавського регіону, де ґрунтове середовище зазнає значного антропогенного навантаження.

Органічна речовина ґрунту є складною мінерально-органічною системою, до складу якої входять різноманітні сполуки вуглецю з численними функціональними групами (Waksman & Stevens, 1930; Beyer, 1995; Shi et al., 2006). Основним показником її кількості є органічний вуглець, який використовується як інтегральний індикатор вмісту органічної речовини.

Для кількісного визначення органічної речовини у ґрунтах Полтавської області нами були застосовані сучасні лабораторні методики: метод втрати маси під час спалювання, метод Воклі-Блека та автоматизоване сухе спалювання (Walkley & Black, 1934; Nelson & Sommers,

1996). Кожен із них має свої переваги: перший дозволяє швидко оцінити загальний вміст органіки, другий – визначити окислюваний вуглець, а третій – найточніше визначити загальний органічний вуглець на основі кількості вивільненого CO₂ (Abella & Zimmer, 2007).

Нами досліджено вміст органічної речовини у ґрунтах басейнів різних річок Полтавської області. Вміст органічної речовини ґрунтів має виражену просторову диференціацію. Найменший її вміст спостерігається у північно-західній частині регіону, тоді як найбільший – у південно-східній. Водозбори на сході характеризуються нижчим рівнем органічної речовини: р. Крива Руда – 50,7 ± 24,3 т/га; р. Удай – 56,7 ± 8,8 т/га; р. Лохвиця – 58,9 ± 8,5 т/га.

У басейні річки Оріль зафіксовано максимальний вміст органічної речовини – 91 т/га (середнє значення 68,4 ± 15,6 см), що обумовлено розвитком у басейні річки Оріль чорноземів звичайних середньогумусних глибоких.

Басейн Ворскли охоплює велику кількість приток – Кобелячку, Тагамлик, Полузір'я, Коломак, Тарапуньку, Мерлу та інші. Загалом для цієї групи характерна значна варіативність: середні значення коливаються від 53,4 т/га (р. Тарапунька) до 64,2 т/га (р. Коломак), а стандартні відхилення свідчать про нестабільність рівнів. Наприклад, у р. Тагамлик відхилення сягає 21,9 т/га. Це може свідчити про сильний вплив погодних факторів або зміни режиму стоку.

У басейні р. Псла показники стабільніші: середні рівні вмісту органічної речовини знаходяться у межах 60–62 т/га. Для басейну Сули характерні дещо нижчі показники: мінімальні середні значення в Кривій Руді (50,7 см) і максимальні в Оржиці (61,2 см).

Низький рівень органічної речовини корелює з поширенням чорноземів реградованих, що формуються на межі чорноземів опідзолених і типових. Ці ґрунти є результатом окультурення та тривалого сільськогосподарського використання, внаслідок чого змінюється гідрологічний режим і підвищується підйом карбонатів до поверхні. Уміст гумусу в таких ґрунтах становить 3,5–5,5%, що забезпечує їхню вищу родючість порівняно з опідзоленими аналогами.

Органічна речовина є інтегральним показником екологічного стану ґрунтів і ключовим фактором їх родючості. Встановлені просторові закономірності її розподілу в межах Полтавської області відображають природні та антропогенні особливості ґрунтоутворення. Найнижчі показники органічної речовини виявлені у зонах інтенсивного агровикористання, що свідчить про необхідність оптимізації землеробських практик та відновлення гумусового балансу. Регулярний моніторинг вмісту органічної речовини, з урахуванням типів ґрунтів і методів вимірювання, є важливою умовою екологічно збалансованого управління ґрунтовими ресурсами Полтавщини.

Особливості активності пероксидаз у *Lemna minor* та *Ceratophyllum demersum* в умовах промислового забруднення екосистем Північного Степового Придніпров'я

С. В. Єрмоленко **, Л. В. Шупранова*, Л. О. Кармизова***

**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
yermolenko_sv@i.ua, kamelina502@ukr.net, linakarmyzova@gmail.com*

***Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, Україна*

Features of peroxidases activity in *Lemna minor* and *Ceratophyllum demersum* under industrial pollution of Northern Steppe Dnipro region ecosystems

S. V. Yermolenko **, L. V. Shupranova*, L. O. Karmyzova***

**Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine*

***National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

Макрофіти, зокрема *Lemna minor* L. та *Ceratophyllum demersum* L., є важливою складовою сучасної аквакультури та екосистем степової зони України. Завдяки високій екологічній

пластичності ці види здатні пристосовуватися до широкого діапазону гідрохімічних умов і різних типів антропогенного забруднення. Вони виконують функції природних біофільтрів, сприяють покращенню якості води, знижують концентрацію біогенних елементів (Lone et al., 2014; Vulpe et al., 2025).

У водних екосистемах Північного Степового Придніпров'я техногенне навантаження, пов'язане з діяльністю металургійних та гірничо-збагачувальних підприємств, спричиняє надходження у воду важких металів і органічних речовин (Ткаченко та ін., 2020; Вовкодав та ін., 2021). За їх впливу у рослин можуть виникати посилення утворення активних форм кисню (АФК) (Шупранова та ін., 2025).

Для дослідження використано зразки *L. minor* та *C. demersum*, відібрані у двох типах водойм. Першу групу становили річка Коноплянка (м. Кам'янське) та пов'язані з нею малі водойми, розташовані поблизу металургійних підприємств і їхніх хвостосховищ, що зазнають інтенсивного техногенного впливу. Другу групу становила лісова рекреаційна ділянка уздовж р. Дніпро із заплавами озерами (Діївські плавні, м. Дніпро), яка слугує умовно чистою контрольною ділянкою. Для визначення біомаркерів оксидативного стресу використано активність двох типів пероксидаз, що належать до антиоксидантної системи макрофітів – бензидин (ВРх, U/g FW min* mg protein) і гваякол-пероксидази (GРх, mM TG/g FW min* mg protein). Відомо, що ці показники є чутливими маркерами впливу техногенного забруднення та відображають рівень біохімічної адаптації рослин до стресових умов (Tanwir et al., 2020; Sobiecka et al., 2022).

Наші дослідження показали, що у *C. demersum* значення ВРх у р. Коноплянці становили $256,1 \pm 4,8$, що лише незначно відрізняється від показника у Діївських плавнях ($228,3 \pm 11,3$). Водночас рівень GРх був майже у 3,5 раза вищим у рослин із порушених екосистем ($13,35 \pm 0,64$ проти $3,88 \pm 0,33$). Для *L. minor* спостерігали подібну закономірність: за умов незначних відмінностей у рівнях ВРх, активність GРх у рослин із р. Коноплянка була у 3,3 раза вищою, ніж у рекреаційній зоні Діївських плавнів ($1,53 \pm 0,16$ проти $0,46 \pm 0,12$). Активність ВРх у листі *L. minor* з р. Коноплянка була зниженою на 29,1% порівняно зі зразками у Діївських плавнях. Натомість у листі *C. demersum* основним трендом було підвищення активності бензидин-пероксидази на 12,2% порівняно з умовно чистим контролем. Це спостереження підтверджено вивченням ізоферментного складу ВРх, ІЕФ профілі яких показали високу гетерогенність у *C. demersum* (12 ізопероксидаз) порівняно з *L. minor*, де зафіксовано 7 ізоформ бензидин-пероксидази.

Можна зробити висновок, що GРх є чутливим біомаркером впливу антропогенного забруднення на макрофіти. Гваякол-пероксидаза відіграє значну роль у процесах лігніфікації та суберинізації клітинної стінки і, таким чином, створює фізичний бар'єр для дифузії токсинів у рослинну клітину, що є дуже важливим у випадку забруднення водойм важкими металами та органічними речовинами. Тому порівняння активності ферментів у різних видів макрофітів, як стабільного елементу водних екосистем, дозволяє оцінити їх адаптивну стійкість до екологічного навантаження.

Вплив воєнних дій на природні комплекси національного природного парку «Дворічанський»

В. Г. Клетьонкін

Національний природний парк «Дворічанський», Харківська область, Україна,
myconference2025@gmail.com

The impact of military operations on the natural complexes of the Dvorichanskyi National Nature Park

V. G. Kletyonkin

Dvorichanskyi National Nature Park, Kharkiv Region, Ukraine

Національний природний парк «Дворічанський» (далі НПП «Дворічанський», Парк) створений Указом Президента України від 11 грудня 2009 року № 1044/2009 з метою вивчення, збереження і відтворення унікальних природних крейдових комплексів, розташованих уздовж правого берега р. Оскіл. Розташований Парк на північному сході України та Харківської області на території Дворічанської територіальної громади Куп'янського району. Має площу 3131,2 га, з яких 658,8 га – заповідна зона – крейдиані відклади, петрофітні степи на крейді та лучні степи на рендзинах. Територія парку є об'єктом Смарагдової мережі (UA0000074).

З 24 лютого до 10 вересня 2022 року територія Парку була окупована російськими військами. Після деокупації територія Парку потрапила на лінію бойового зіткнення.

Під час окупації природні екосистеми НПП «Дворічанський» зазнали негативного впливу з боку агресора. Постраждали природні комплекси від вирубування лісів, браконьєрства, руху техніки. Значне акустичне забруднення від постійного руху авіації, яка курсувала долиною річки Оскіл, за нашими спостереженнями, призвело до значного зменшення кількості тварин: сарни європейської (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)), свині дикої (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), бабака степового (*Marmota bobak* (Müller, 1776)), чапель (сірої (*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)), чепури великої (*Ardea alba* Linnaeus, 1758)), денних хижих птахів (шуліка чорний (*Milvus migrans* Boddaert, 1783), канюк звичайний (*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758))), не було відмічено жодного орлана-білохвоста (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758)), орла-карлика (*Hieraaetus pennatus* (Gmelin, 1788)), змієїда (*Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788)) та осоїда (*Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)).

З вересня 2022 року територією Парку проходить зона активних бойових дій. Тому біорізноманіття перебуває під ризиком подальшого руйнування та знищення від постійних атак агресора. У результаті бойових дій забруднюється абіотичне середовище хімічними речовинами, які містяться у бойових частинах боєприпасів, пально-мастильних матеріалами, продуктами згоряння, рештками знищеної техніки та обладнання, продуктами розладу трупних решток. Страждає територія парку від облаштування фортифікаційних споруд, мінних та інженерних загороджень, які спричиняють додаткові ерозійні процеси та загибель дрібних тварин. Від тривалого перебування значної кількості особового складу неодмінно накопичуються побутові відходи, продукти життєдіяльності, залишки обладнання тощо.

Винищуються ліси для облаштування укріплень, обігріву, приготування їжі тощо. Знищуються масовими пожежами, спричиненими вибухами. Так само потерпають від облаштування фортифікаційних споруд, вибухів і пожеж степові та лучні біотопи.

Тварини Парку страждають від обстрілів, пожеж, мінування територій, фортифікаційних споруд. Тварини гинуть і травмуються від уламків, гинуть від стресу, спричиненого шумовим забрудненням. Значно зростає фактор турбування. Перераховані фактори змушують тварин мігрувати. Це стосується великих ссавців. Гірша ситуація із дрібними ссавцями, земноводними та рептиліями, яким важче здолати великі відстані. Для них процес відновлення чисельності триватиме значно довше.

Зазнають величезного негативного впливу безхребетні та інші групи організмів, як наземних, так і ґрунтових. Це може спричинити навіть знищення популяцій таких організмів на певній території та потребуватиме значного часу на відновлення їх, якщо поряд є подібні біотопи. Гірша ситуація коли таких оселищ немає поблизу, як, наприклад, наші унікальні крейдові відслонення. Тож популяції ендемічних видів можуть бути надовго втрачені! Адже багато з них є ендеміками крейдових біотопів.

До повномасштабного вторгнення фауна Парку нараховувала 3394 види, флора – 1056 видів. На території НПП «Дворічанський» зафіксована велика кількість рідкісних видів рослин і тварин.

До охоронних переліків видів різного рівня належать 303 види тварин. До Червоної книги України належать 72 види. До Додатків 2 і 3 Бернської конвенції – 225 видів. До Додатків 1 та 2 Боннської конвенції – 73 види. До Додатків 1 та 2 Вашингтонської конвенції (CITES) – 80 видів. До Європейського червоного списку – 22 види. Регіонально рідкісних – 76 видів.

До охоронних переліків видів різного рівня належать 108 видів рослин та один вид лишайнику. З них 37 видів з Червоної книги України. На території НПП «Дворічанський» зустрічається 7 видів з переліку видів Резолюції № 6 Бернської Конвенції, і 5 видів – з Додатків Вашингтонської Конвенції (CITES). З Європейського червоного списку – один вид зі статусом «Вразливий» (vulnerable, VU). Регіонально рідкісних – 77 видів судинних рослин.

Усі вони потерпають від бойових дій, знищуються постійними обстрілами та пожежами, можуть зникнути з цієї території.

Особливе занепокоєння викликають види, які мають дуже низьку чисельність в Україні й відомі по декількох локалітетах із території Парку та територій, які планували під розширення НПП «Дворічанський»: зозулинець шоломоносний (*Orchis militaris* L.), переломник Козо-Полянського (*Androsace villosa* subsp. *koso-poljanskii* (Ovcz.) Fed.), смілка крейдова (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.) та льоннок крейдовий (*Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng.).

Під загрозу знищення потрапили 20 типів природних оселищ Резолюції № 4 Постійного комітету Бернської Конвенції.

Основою оселищ є саме рослини які, на відміну від тварин не можуть мігрувати на значні відстані, рятуючись від небезпеки. Процес відновлення їх мікропопуляцій у десятки разів довший, а у деяких випадках – неможливий. Крейдові відслонення НПП «Дворічанський» є унікальними біотопами за своїм флористичним складом: переломник Козо-Полянського (в Україні зростає на виходах крейди лише у Харківській області), полин суцільнобілий (*Artemisia hololeuca* M. Vieb. ex Besser), гісоп крейдовий (*Hyssopus cretaceus* Dubjan.), левкой запашний (*Matthiola fragrans* (Fisch.) Bunge) та подібні кретофільні види зустрічаються дуже локально. Найближчими місцями їх зростання є виходи крейди у Чугуївському (колишній Вовчанський) районі Харківщини, які теж потерпають від обстрілів. Крейдові біотопи Луганщини та Донеччини мають дещо інші фізико-хімічні властивості – мергелісті та, відповідно, мають дещо відмінний флористичний склад (у Парку – м'яка писальна крейда).

Відновлення крейдової рослинності через складність умов зростання та специфічність субстрату відбувається дуже повільно, навіть за сприятливих кліматичних умов. Тож на відновлення оселища після воєнних дій (якщо збережуться якісь ділянки з аборигенними рослинами) в тому масштабі, який був до війни, знадобляться десятки років, а то і століття.

Для повного уявлення наслідків воєнних дій та обрахування шкоди, заподіяної ними, потрібне завершення війни та повернення на ці території для обстеження та планування заходів щодо відновлення біоти.

Режим ґрунтових вод у межах пристінних лісів Присамар'я Дніпровського

С. Г. Крусткальне, О. В. Котович

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
448ksandra2020@gmail.com

Groundwater regime within the right-bank forests of the Dnieper Prissamaria

S. H. Krustkalne, O. V. Kotovych

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Режим ґрунтових вод (ГВ) – це їхня поведінка в часі під впливом геологічних та кліматичних факторів. Режимотвірні фактори – геологічні, кліматичні та біогенний фактор (вплив фітоценозів). Доступність ґрунтових вод забезпечує продуктивність лісових біогеоценозів та сам факт їх існування.

Виділено декілька типів режиму ґрунтових вод у Присамар'ї: прибережний (на відстані 200–300 м від р. Самари), вододільний (із ГВ глибокого залягання) та терасовий (динаміка рівня обумовлена автохтонними факторами). У водомірному колодязі на території «Присамарського біогеоценологічного стаціонару імені О. Л. Бельгарда» ґрунтові води залягають у середньому на глибині 1,5–2,5 м (Воронков, 1973, 1988).

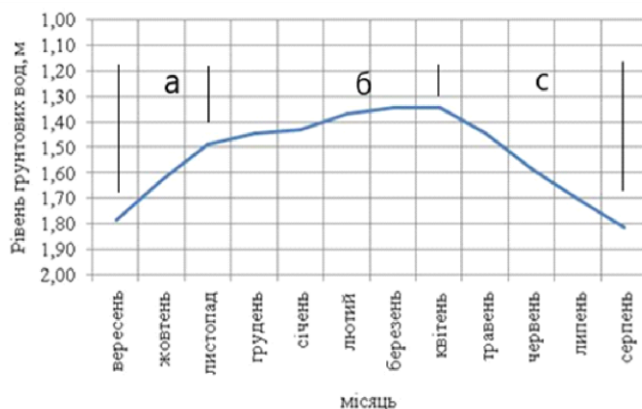


Рис. Динаміка рівня ґрунтових вод протягом року: *a* – осінній підйом рівня; *б* – зимово-весняні корективні зміни; *с* – літнє десукційне зниження (за даними осереднених багаторічних спостережень)

Коливання рівня ґрунтових вод відбуваються в добових, місячних, сезонних, річних і багаторічних часових межах. Положення дзеркала ґрунтових вод протягом року зазнає динамічних змін з амплітудою коливання від 99 см (максимально високе положення) до 2,00 м (максимально низьке положення). Динаміка змін рівня підпорядковується балансовим змінам, де прибуткова частина – це атмосферні опади, бічний підтік і конденсаційна волога, а витратна – фізичне випаровування, транспірація та бічний відтік (Воронков, 1973; Травлєєв, 1972).

Річну динаміку можна поділити на три характерних періоди (Загальна гідрологія, 2000):

– осінній підйом рівня: з кінця вересня до початку грудня. У цей період відбувається основне поповнення ГВ, що забезпечує близько 63% річної позитивної динаміки (~35 см). Підйом пов'язаний із закінченням вегетаційного періоду та зменшенням транспірації;

– зимово-весняні корективні зміни тривають із січня по квітень, із тенденцією до зростання рівнів. Характеризуються відносно невеликим підйомом – близько 20 см, або 27% річної позитивної динаміки. Свого максимуму рівень сягає у другій або третій декаді квітня та тримається від 1 до 8 діб;

– літнє десукційне зниження спостерігається із середини квітня по кінець вересня. Щорічні мінімуми фіксуються у вересні. Режим має стабільний сезонний ритм, типовий для зон із помірним кліматом.

Чітко простежується обернена залежність між температурним режимом і рівнем ГВ. Зниження температури (зимово-весняний період) сприяє підвищенню рівня (накопичення вологи, танення снігу). Підвищення температури (літньо-осінній період) спричиняє зниження рівня (інтенсивне випаровування та споживання вологи рослинами).

Спостерігається пряма залежність між рівнем ГВ та кількістю опадів. Перевищення опадів над нормою спричиняє зростання рівня (активне поповнення). Дефіцит опадів призводить до зниження рівня.

Багаторічна динаміка характеризується циклічними змінами з періодами підвищення та зниження рівнів тривалістю близько 3–5 років.

Приклади циклів (2004–2018 рр.):

1) підйоми: близько 2009–2013 рр. (збігається з періодами збільшення опадів);

2) зниження: у 2005–2008 та 2014–2018 рр. (переважає дефіцит опадів).

Режим ґрунтових вод на дослідженій території Присамар'я дуже динамічний, відзначається сталою сезонною ритмічністю, що безпосередньо зумовлюється кліматичними умовами, насамперед температурою та обсягом атмосферних опадів. Рівень ґрунтових вод має зворотну залежність від температури (зростання температури спричиняє спад рівня) та пряму залежність від опадів (збільшення опадів спричиняє піднесення рівня).

Річний перебіг коливань має виразний цикл із весняним максимумом (друга декада квітня) та літньо-осіннім мінімумом (вересень). Головне поповнення резервів ГВ (близько 63% річної позитивної динаміки) відбувається впродовж осіннього підйому рівня наприкінці вегетаційного періоду.

Отже, режим ґрунтових вод явно узгоджується з класичними гідрологічними закономірностями сезонної мінливості для областей із помірним кліматом і є надзвичайно важливим для забезпечення продуктивності лісових біогеоценозів.

Біодизайн як чинник вирішення екологічних проблем

Ю. Л. Кульбачко

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
kulbachko57@ua.fm*

Biological design as a factor in solving environmental problems

Y. L. Kulbachko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Сучасні геополітичні проблеми, інтенсивний технологічний розвиток, промислове виробництво впливають на всі сфери життєдіяльності людини. При цьому виникає ціла низка політичних, соціальних проблем. Але нині не меншої уваги заслуговує проблема взаємовідносин людини з навколишнім середовищем. Цю проблему розглядають як одну з найважливіших проблем сучасності. Особливо важлива вона для України, на території якої ведуться інтенсивні бойові дії. Тому поряд із соціально-політичними проблемами негайного вирішення потребують проблеми загально-екологічної спрямованості. Зменшення біологічного різноманіття представників тваринного та рослинного світу, руйнування природних ландшафтів, загострює раціональне співіснування людини з навколишнім середовищем як на урбанізованих територіях так і в зонах бойових зіткнень. Це питання завжди привертає увагу суспільства та потребує зваженого підходу. Шляхи вирішення цих питань можуть бути різноманітними та іноді навіть не зовсім традиційними. Біодизайн – саме той інструмент, який можна використовувати для вирішення наведених проблем.

Біодизайн, як один із напрямків дизайну, має свої особливості. У перекладі з англійської «дизайн» визначається як вміння проєктувати, конструювати. У широкому розумінні слова дизайн розглядається як вміння проєктувати, надавати нових форм предметам, які формують не тільки внутрішній світ людини, а й супроводжують її протягом усього життя. Науково-технічний прогрес докорінно змінив взаємовідносини людини з навколишнім середовищем. У цьому аспекті дизайн починають розглядати як особливий вид діяльності, обумовлений розвитком машинного виробництва, науки, техніки, урбанізацією, архітектурним та інженерним проєктуванням. Протягом певного часу біодизайн розглядали з точки зору використання людиною для своїх потреб матеріалів рослинного та тваринного походження. Відносини людини з навколишнім середовищем носили утилітарний характер. Рослини розглядали, наприклад, як чинник впливу на емоційні почуття людини. В Давньому Китаї та Японії виникає мистецтво «бонсай». У мистецтві «бонсаю» митці надавали деревам вишуканих високохудожніх форм. Деревя зберігали протягом десятиліть і передавались із покоління в покоління за спадком. Матеріал тваринного походження у більшості випадків використовувались людиною у своєму повсякденному житті.

Із часом біодизайн постійно змінювався. Сучасний дизайн як і біодизайн формується за впливу практичних, естетичних, соціально-етичних потреб людини. При цьому у біодизайні приділяється увага вирішенню його екологічних аспектів. Потреби людини з часом постійно змінюються як змінюються і застарілі технології. Робота дизайнерів розглядається як сукупність естетичного та технічного впливу на людину. При цьому враховують психологічні аспекти та композиційні рішення, які пов'язують внутрішнє сприйняття людини із середовищем її існування. Розвиток кожного з напрямів дизайну (промисловий, графічний, біодизайн тощо) не можливий без дотримання композиційних рішень, які використовують у мистецтві:

- 1) композиція повинна сприйматись, як єдине ціле, а не набір елементів;
- 2) необхідна наявність композиційного центру, який привертає увагу та виділяє головні елементи;
- 3) наявність акценту – головної точки, до якої привертається увага глядача. Акцент допомагає глядачу з'ясувати головну ідею композиції;
- 4) правило пропорції допомагає формуванню гармонії між елементами композиції;
- 5) динаміка, асиметричне розташування елементів робить композицію динамічнішою;
- 6) перспектива використовується для надання глибини простору.

Сучасні біодизайнери використовують запозичені в природі складні біологічні процеси. Вони активно впливають на навколишнє середовище, змінюючи його для нагальних потреб людини. Відповідно до цього з'являються новітні напрями біодизайну – біонічний дизайн, екодизайн, пермакультура тощо. При цьому червоною стрічкою через усі сучасні напрями біодизайну проходять взаємовідносини людини з навколишнім середовищем.

Біодизайн слід розглядати не тільки як спроможність людини до конструювання з матеріалу тваринного та рослинного походження. Досить часто людина використовує у своєму житті запозичені з природи певні складні біологічні процеси, активно впливаючи на оточуючий її простір. Слід зазначити, що біодизайн формується з різних взаємопов'язаних напрямків. У них поєднуються досягнення складного біонічного дизайну та дизайну інтер'єру, які людина використовує у повсякденному житті, з ландшафтним фітодизайном, екодизайном, пермакультурою тощо. Прикладом комплексного підходу до розробки та використання сучасних дизайнерських проєктів можуть бути «живі» куточки. Їх різновиди набули популярності в архітектурному дизайні та, зокрема, у дизайні інтер'єру житла. Наявність сучасних матеріалів і технологій дозволяє надати їм не тільки привабливого вигляду, створити комфортні умови існування для їх мешканців, вирішуючи загально-екологічні проблеми. Вони можуть бути родзинкою в дизайні інтер'єру сучасного житла. Все це піднімає біодизайн на новий щабель розвитку, робить його перспективним та інноваційним. Як приклад вирішення сучасних екологічних проблем урбанізованих територій слід розглядати використання технологій вертикального озеленення. Їх використання сприяє вирішенню складних екологічних проблем великих міст. Ці технології вважаються досить перспективними як за кордоном, так і в Україні

та відомі під назвою «зелена стіна». В умовах великого міста вони виконують декілька функцій: поліпшують естетичний вигляд будинків, утворюють оригінальні архітектурні форми, вирішують низку екологічних проблем. В умовах урбанізованих територій вони надають прихисток багатьом синантропним видам тварин. В умовах великого міста використання вертикального озеленення сприяє заощадженню та раціональному використанню ґрунту, насиченню повітряного середовища киснем і фітонцидами. На ньому осаджуються часточки пилу та шкідливих речовин, при цьому стабілізуються мікрокліматичні характеристики навколишнього середовища.

Біодизайн постійно розвивається та вдосконалюється. Цей процес знаходить своє відтворення у його зв'язках з архітектурним і технічним дизайном. Впровадження у побут людини сучасних науково-технічних розробок дозволяє їй співіснувати в гармонії з природою. Проєкт Адама Міклоша «Хлоридно-кисневий павільйон» призначений для життя та дихання людей. Для цього в ньому використовується процес фотосинтезу. Вуглець, що видихається, та свіжа суміш кисню циркулюють у фонтані з водоростей. Водорості разом із водою переміщуються у спіралеподібних трубах, поглинаючи сонячне світло. Проєкт отримав назву «Храм релаксації» для урбанізованих територій. Проєкт «Елеватор із водоростей» призначений для відродження міст. Зовні він нагадує сучасну водоростеву ферму з прозорим дахом. Ферма має вигляд воронки та вмонтовується у дах будівлі. Вона стимулює ріст водоростей і збирає дощову воду. Проєкт «Міська очисна біобашта» – приклад сучасної екологічної конструкції для життя людини. За формою вона нагадує дерево, як символ здорового способу життя. Використання в архітектурі споруди зелених насаджень сприяє зменшенню рівня забруднення повітря. Ці проєкти можна розглядати як витвори екологічної архітектури, яка розв'язує питання взаємовідносин людини з техносферою та біосферою. Цей стиль максимально екологічний. Незвичайність архітектурних рішень і використання природних матеріалів при будівництві дозволяє людині відчувати себе частиною природи.

Поява таких проєктів свідчить, що інтегрування біодизайну до класичних і перспективних напрямків дизайну, спільність шляхів у вирішенні дизайнерських проєктів і отримання кінцевого продукту на тлі вимог людства до сучасних умов існування триває. Використання у біодизайні різноманітних сучасних напрямів і технологій роблять його спроможним вирішувати складні питання екологічної спрямованості.

Структурні зміни та сукцесійний розвиток заплавних лісів острова Хортиця після руйнування Каховської дамби

О. І. Лісовець*, С. Ю. Белова**

**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна
lisovetselena@gmail.com*

***Дніпровський науковий фінансово-економічний ліцей, Дніпро, Україна*

Structural changes and successional development of the floodplain forests of Khortytsia Island after the destruction of the Kakhovka Dam

O. I. Lisovets*, S. Y. Bielova**

**Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine*

***Dnipro Scientific Financial and Economic Lyceum, Dnipro, Ukraine*

Руйнування Каховської дамби у 2023 році спричинило різку трансформацію гідрологічного режиму Нижнього Дніпра, що стало визначальним фактором перебудови заплавних екосистем острова Хортиця. Осушення водойм, зміна рівня ґрунтових вод і модифікація вологості ґрунтів привели до формування нових екоотопів і запуску інтенсивних вторинних сукцесійних процесів. Для оцінки цих змін було проаналізовано 429 пробних ділянок, із яких 205 розташовані на корінному березі, а 224 – на територіях колишніх водойм. Це дозволило

порівняти структурний стан усталених заплавноїх лісів і динаміку угруповань, що виникли після осушення.

Корінний берег зберіг риси традиційних заплавноїх деревостанів із домінуванням *Quercus robur* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Ulmus laevis* Pall., місцями *Pyrus communis* L. Підлісок представлений *Cornus sanguinea* L., *Euonymus europaeus* L., *Crataegus fallacina* Клоков, *Ligustrum vulgare* L., що засвідчує високий ступінь збереженості структурної цілісності угруповань. Проте зміна водного режиму негативно позначилася на життєвому стані дерев: спостерігається локальне ослаблення та часткове відмирання окремих дерев, а також зростання участі інвазійних і натуралізованих видів. Найактивніше поширюються *Acer negundo* L., *Celtis occidentalis* L. та *Amorpha fruticosa* L. Ці види формують підріст і посилюють конкуренцію за світло та ресурси, ускладнюючи природне поновлення аборигенних деревних порід. Попри це, поновлення дуба, в'язів і ясени на корінному березі все ще зафіксоване, хоча проявляється мозаїчно.

На територіях колишніх водойм відбулися найбільш різкі зміни. Осушені площі характеризуються ранніми стадіями сукцесії з переважанням піонерних, рудеральних та інвазійних видів. Деревний ярус має фрагментарний характер; поодинокі особини *Populus nigra*, *P. alba*, *Ulmus glabra* Huds. та *Celtis occidentalis* не здатні формувати зімкнутого пологу. Основну структурноформувальну роль тут відіграє *Amorpha fruticosa*, яка утворює густі зарості та має найвище проєктивне покриття серед усіх видів. На вологіших мікроділянках активно відновлюється *Salix* × *rubens* Schrank, а на значних територіях спостерігаються куртини проростків *Populus nigra* та *P. alba*, що формують початкові етапи молодих деревостанів. Флористичне різноманіття деревних порід осушених ділянок майже вдвічі нижче, ніж на корінному березі, однак тут фіксується значно вища динамічність сукцесійних процесів, характерна для відкритих, малостабільних екотопів.

Порівняння двох типів ділянок свідчить, що їх сукцесійні траєкторії істотно різняться. На корінному березі процеси йдуть у напрямі часткової стабілізації та збереження аборигенної структури заплавноїх лісів, незважаючи на проникнення інвазійних таксонів і зниження бонітету через погіршення водного режиму. На осушених територіях відбувається формування нових, малостабільних фітоценозів, у яких під пологом розвиваються *Amorpha fruticosa*, *Acer negundo* та *Celtis occidentalis*. Ці види мають потенційні можливості зайняти провідні позиції у структурі майбутніх молодих угруповань. Підтримання аборигенних деревних порід на таких ділянках є ускладненою через низьку вологість, високі температурні амплітуди та конкуренцію з боку інвазійних видів.

Загалом, сучасний рослинний покрив заплавної частини Хортиці формується під впливом поєднання двох ключових чинників: радикального порушення гідрологічного балансу та досить високої колонізаційної активності інвазійних видів. Сукупність цих процесів визначатиме напрям тривалих сукцесійних тенденцій у найближчі десятиліття. У разі збереження посушливих умов перевагу матимуть ксерофітні та інвазійні компоненти, тоді як стабілізація водного режиму може сприяти відновленню мезофільних елементів аборигенної заплавної флори.

**Фіторізноманіття байрачних лісів степової зони:
оцінка стану та екологічна роль байраку Військовий**

О. І. Лісовець*, Є. О. Гурова**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
lisovetselena@gmail.com

**Дніпровський науковий фінансово-економічний ліцей, Дніпро, Україна,
gurovaliza0987@gmail.com

**Phytodiversity of ravine forests of the steppe zone:
Assessment of the state and ecological role of the Viiskovyi Gully**

O. I. Lisovets*, Y. O. Hurova**

*Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

**Dnipro Scientific Financial and Economic Lyceum, Dnipro, Ukraine

Байрачні ліси степової зони України є унікальними рефугіумами природної неморальної флори, що зберігають високу екологічну та ландшафтну цінність у межах фрагментованих агроландшафтів. Дослідження Військового байраку (Солонянський район, Дніпропетровська область) має важливе значення для розуміння сучасного стану байрачних екосистем, їх структурної цілісності та потенціалу до збереження біорізноманіття в умовах змін клімату й антропогенного навантаження. Мета цього дослідження – охарактеризувати видовий склад, ярусну структуру та екологічні особливості рослинності байраку, а також оцінити природне поновлення деревних порід і присутність рідкісних і адвентивних таксонів.

Дослідження проведено на основі 41 повного геоботанічного опису, виконаного у репрезентативних частинах байраку у 2024 р. Визначали видовий склад деревного, чагарникового та трав'яного ярусів, трапляння видів і середнє проєктивне покриття. Окремо оцінено участь адвентивних і рідкісних таксонів, а також наявність природного поновлення деревних порід. Для порівняння рівня адвентизації використано публікації щодо модельних флор України.

Деревний ярус формують 7 видів, серед яких домінує *Quercus robur* L. (63,4% трапляння, $29,4 \pm 1,6\%$ покриття). Значущу участь мають *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L. та *Ulmus glabra* Huds., що утворюють цілісний мезофільний полог. Інтродуцент *Robinia pseudacacia* L. зустрічається спорадично та не визначає структуру угруповання.

Чагарниково-підлісковий ярус представлений 17 видами; абсолютним домінантом є *Acer campestre* L. (75,6% трапляння). Висока участь підросту *Ulmus minor* Mill., *Acer tataricum* L., *Fraxinus excelsior* L. та *Tilia cordata* Mill. свідчить про активні процеси природного поновлення.

Трав'яний покрив найбільше насичений видами (понад 60). Домінують неморальні мезофіти (*Geum urbanum* L., *Viola odorata* L., *Aegopodium podagraria* L.), а також численні проростки деревних порід. Це підкреслює високий регенераційний потенціал угруповання. Наявність синантропних видів (*Urtica dioica* L., *Ballota nigra* L.) вказує на помірне антропогенне навантаження, яке однак не трансформує структуру фітоценозу.

Частка адвентивної флори становить близько 10–11%, що нижче середніх показників для модельних флор України (14% і більше). Адвентивні види не формують домінантів і трапляються лише в ектонах, що підтверджує природність угруповання.

Зафіксовано сім рідкісних і охоронюваних видів, зокрема *Equisetum telmateia* Ehrh. (категорія 1, зникаючий), *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Valeriana officinalis* L., *Rosa spinosissima* L. Вид *Scrophularia vernalis* L. має національний охоронний статус. Цей комплекс свідчить про збереження специфічних мікроекотопів, властивих корінним байрачним лісам.

Отримані результати демонструють наближеність структурної організації Військового байраку до корінних дубово-ясеневих неморальних лісів степової та лісостепової зон. Низький рівень адвентизації, активне поновлення аборигенних деревних порід, наявність рідкісних видів та стабільна багатоярусність характеризують екосистему як малопорушену та екологічно цінну.

Порівняння з іншими байрачними лісами Степового Придніпров'я свідчить, що Військовий байрак зберіг природну флористичну структуру й може розглядатися як реперна ділянка для моніторингу довгострокових змін.

Результати дослідження показали, що Військовий байрак характеризується добре збереженим багатоярусним фітоценозом із домінуванням аборигенних неморальних видів, що формують стабільний деревний намет і підтримують природну структурну цілісність угруповання. Низький рівень адвентивізації свідчить про обмеженість антропогенної трансформації та збереження природних властивостей рослинності. Наявність семи рідкісних і охоронюваних видів підкреслює високу природоохоронну цінність території та її роль як важливого осередку збереження регіонального біорізноманіття. Значне поширення підросу аборигенних деревних порід і наявність численних проростків свідчать про активні процеси природного поновлення, що забезпечує стійкість екосистеми та її потенціал до тривалого самопідтримання. Загальний стан байраку демонструє домінування природних сукцесійних процесів, характерних для корінних дубово-ясеневих лісів степової зони, що робить досліджений об'єкт важливою репрезентативною ділянкою для моніторингу змін рослинного покриву в умовах сучасних екологічних викликів.

Отримані дані підкреслюють важливість збереження байрачних лісів як ключових структур степового ландшафту та обґрунтовують необхідність моніторингу їх стану в умовах сучасних екологічних викликів.

Екологічні зміни та рекреаційні функції заплавних лісів острова Хортиця після руйнування Каховської дамби

О. І. Лісовець*, Я. І. Лісовець**

**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
lisovetselena@gmail.com*

***Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна,
lsoveca@gmail.com*

Ecological changes and recreational functions of the floodplain forests of Khortytsia Island after the destruction of the Kakhovka Dam

O. I. Lisovets*, Y. I. Lisovets**

**Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine*

***Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine*

Заплавні лісові угруповання Хортиці завжди відігравали ключову роль у стабілізації мікроклімату та збереженні біорізноманіття в межах урбанізованого середовища. Однак після руйнування Каховської дамби у 2023 році гідрологічний режим Дніпра зазнав радикальних змін, що істотно вплинуло на стан заплавної рослинності. Зниження рівня води, осушення берегів і ксерофітизація території посилили вплив рекреаційних навантажень, призвели до порушення природних сукцесійних процесів та збільшили вразливість деревостанів до шкідників.

Метою роботи – оцінити структурних і динамічних змін заплавних лісів Хортиці після гідрологічної катастрофи та визначення факторів, які формують сучасний стан рослинності під впливом рекреаційного використання. Обстеження виконано у 2024–2025 рр. на основі маршрутних оглядів, описів ярусної структури, фіксації відмирання дерев, ступеня пошкодження короїдами, появи молодих сукцесійних угруповань та адвентивних видів.

Після зниження рівня води корінні заплавні деревостани *Populus nigra* L., *P. alba* L., *Salix alba* L., *Ulmus laevis* Pall. та *Quercus robur* L. зазнали помітного фізіологічного стресу. Зміна водного режиму призвела до часткового відмирання дерев, особливо на низьких терасах, де вони раніше зростали під стабільним впливом підтоплення. Особливо критичною є ситуація з

в'язами: майже всі екземпляри демонструють масове ураження короїдами, їхні стовбури мають численні отвори, що суттєво прискорює відмирання навіть відносно молодих дерев.

На місцях колишніх водойм, які повністю осушилися, спостерігається активне формування молодих тополево-вербових угруповань. Молоді насадження *Populus nigra*, *P. alba* L. та *Salix × rubens* Schrank формують густий рівномірний полог, проте їх довгострокова перспектива невизначена через тривале зниження вологості ґрунтів і прогресуючу ксерофітизацію території. У майбутньому ці деревостани можуть стати більш вразливими до літніх посух і шкідників.

Значно активізувалися адвентивні види, зокрема *Amorpha fruticosa* L. та *Acer negundo* L. Через прорідження аборигенного пологу та покращене освітлення вони активно проникають під крони заплавлених лісів. У середньостроковій перспективі вони здатні відігравати домінуючу роль, витісняючи місцеві види й знижуючи природне різноманіття екосистеми.

Після руйнування Каховської дамби заплавні фітоценози Хортиці опинилися в умовах різкої зміни гідрологічного режиму, що визначило нову сукцесійну динаміку. Водночас значення цих лісів як територій відпочинку залишається значним: у воєнний період Хортиця виконує роль простору психологічного та соціального розвантаження, що підсилює рекреаційне навантаження на природні угруповання.

Сучасні лісові фітоценози острова забезпечують низку важливих рекреаційних функцій – формування сприятливого мікроклімату, зниження температурних піків у літній період, фільтрацію повітряних мас, створення естетично привабливого середовища та простору для екологічної освіти. Збереження цих функцій суттєво залежить від структурної стабільності деревостанів. Однак масове ослаблення корінних дерев унаслідок осушення, відмирання в'язів через короїдів та поява фрагментованих молодняків формують нову – менш стійку – модель рекреаційних лісів.

Ксерофітизація екосистеми зменшує її здатність підтримувати тіньову структуру та високу вологість повітря, що традиційно забезпечували комфортні умови для відпочинку. Переважання адвентивних дерев і чагарників у сукцесійних молодняках може погіршити рекреаційні властивості лісів у майбутньому: *Acer negundo* та *Amorpha fruticosa* формують однорідні, менш естетично привабливі та менш біологічно різноманітні зарості.

Крім того, розрідження пологу та загибель великих дерев збільшують світлопроникність, що сприяє розвитку рудеральних видів, зменшує стійкість ґрунтового покриву до витоптування та підвищує ерозійні ризики на рекреаційних стежках. У комплексі ці процеси впливають на якість рекреаційного середовища, зменшуючи природний «охолоджувальний» ефект та посилюючи вплив високих температур у літній сезон.

Заплавні ліси Хортиці після руйнування Каховської дамби зазнали глибоких структурних трансформацій: зниження рівня води спричинило часткове відмирання корінних деревостанів, масове ураження в'язів короїдами та формування нових тополево-вербових молодняків на осушених ділянках. Разом із прогресуючою ксерофітизацією це призвело до зниження загальної стійкості фітоценозів. Паралельно відбувається поступове проникнення та укорінення в молодих деревостанах адвентивних видів, зокрема *Amorpha fruticosa* та *Acer negundo*, які в умовах прорідженого пологу отримують конкурентну перевагу та потенційно можуть домінувати у майбутніх угрупованнях.

Заплавні лісові угруповання Хортиці зазнають певних змін, які можуть позначитися на їхніх рекреаційних функціях. Зменшення зімкненості пологу та ослаблення окремих дерев сприяють поступовому зниженню тіньового й мікрокліматорегульовального ефектів, що традиційно створювали комфортні умови для відпочинку. Локальні зміни структури трав'яного покриву можуть сприяти появі рудеральних угруповань, які дещо змінюють візуальне сприйняття лісових ділянок. У цих умовах збереження високого рекреаційного потенціалу Хортиці пов'язане з підтриманням стабільності лісових екосистем, контролем поширення адвентивних видів і впровадженням збалансованих управлінських рішень, що допоможуть гармонізувати природоохоронні та рекреаційні потреби території.

Фіторе mediaція як інструмент післявоєнного відновлення сільськогосподарських земель

Н. В. Мартинова, О. О. Коско, Т. М. Коломбар

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна, t_kolombar@i.ua

Phytoremediation as a tool for the post-war restoration of agricultural lands

N. V. Martynova, O. O. Kosko, T. M. Kolombar

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Фіторе mediaція є одним із найбільш екологічно безпечних і, водночас, економічно обґрунтованих методів відновлення порушених земель, що особливо актуально для сільськогосподарських територій у післявоєнний період. Її перевагами є відсутність вторинних відходів, можливість застосування *in situ*, м'який вплив на ґрунти та невисока вартість порівняно з технічними методами очищення (Aparicio et al., 2022). Біоре mediaційні стратегії базуються на використанні рослин, мікроорганізмів і ґрунтових процесів для поглинання, трансформації чи стабілізації поллютантів.

Ефективність будь-якого методу ре mediaції значною мірою залежить від фізико-хімічних властивостей ґрунту – вмісту органічної речовини, катіонообмінної ємності, складу глинистої фракції та рН, які визначають мобільність забруднювачів. Глини, багаті на монтморилоніт чи вермікуліт, значно ефективніше поглинають токсиканти, ніж іліт або каолініт (Yang-Guang et al., 2016). Значну роль відіграє і рН ґрунту, який впливає на сорбцію металів і активність мікробних угруповань (Naz et al., 2022).

Серед технологій фіторе mediaції найпоширенішою є фітоекстракція, що ґрунтується на здатності рослин поглинати поллютанти з ґрунту та переносити їх у надземні органи. Процес є ефективним лише за умови, що швидкість поглинання токсикантів рослинами перевищує швидкість їх надходження у ґрунт (Robinson et al., 2015). Гіперакумулятори здатні накопичувати значні концентрації металів завдяки комплексу механізмів – біоактивації токсикантів у ризосфері, підвищеній експресії транспортерів металів та їх секвестрації у вакуолях (Syta et al., 2021). Проте, поширеним обмеженням є повільне зростання таких видів і недостатня біомаса, що ускладнює практичне використання на великих площах агроландшафтів.

Не менш важливою є фітостабілізація, що зменшує рухливість та біодоступність токсикантів і може бути особливо корисною для ґрунтів із високим вмістом гумусу та глинистих мінералів. Внесення вапняку, фосфатів, компосту, біовугілля або червоного шламу може суттєво зменшувати концентрацію рухомих форм важких металів і покращувати ріст рослин-стабілізаторів, таких як *Festuca rubra* або *Miscanthus* sp. (Radziemska et al., 2019). Для ґрунтів, забруднених органічними токсикантами, застосовують фітоволатилізацію, характерну для тополь, верб та *Elaeagnus angustifolia*, які здатні поглинати та трансформувати трихлоретилен та інші органічні сполуки (Doucette et al., 2003). У випадках забруднення води використовують ризофільтрацію, яка ефективна для широкого спектра неорганічних та органічних речовин.

Підвищення ефективності фітоекстракції можливе шляхом застосування хелатних агентів. EDTA значно збільшує поглинання Zn, Pb, Cd, Cu та Mn рослинами різних видів (Habiba et al., 2015). Проте хелати мають недоліки: високу мобільність і ризик переносу токсикантів за межі ділянки (Souza et al., 2013). Альтернативою є природні низькомолекулярні органічні кислоти, що швидко розкладаються та підвищують доступність металів (Stojanov et al., 2024). У цілому, фіторе mediaція – перспективна технологія відновлення порушених ґрунтів, особливо за умов поєднання фітоекстракції, фітостабілізації та органічних або мінеральних ґрунтових добавок.

Література

Aparicio, J. D., Raimondo, E. E., Saez, J. M., Costa-Gutierrez, S. B., Álvarez, A., Benimeli, C. S., Polti, M. A. (2022). The current approach to soil remediation: A review of physicochemical and

- biological technologies, and the potential of their strategic combination. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(2), 107141.
- Doucette, W. J., Bugbee, B. G., Smith, S. C., Pajak, C. J., Ginn, J. S. (2003). Uptake, metabolism, and phytovolatilization of trichloroethylene by indigenous vegetation: Impact of precipitation. In: McCutcheon, S. C., & Schnoor, J. L. (Eds.). *Phytoremediation: Transformation and control of contaminants*. John Wiley & Sons, Inc. Pp. 561–588.
- Habiba, U., Ali, S., Farid, M., Shakoor, M. B., Rizwan, M., Ibrahim, M., Abbasi, G. H., Hayat, T., Ali, B. (2014). EDTA enhanced plant growth, antioxidant defense system, and phytoextraction of copper by *Brassica napus* L. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(2), 1534–1544.
- Naz, M., Dai, Z., Hussain, S., Tariq, M., Danish, S., Khan, I. U., Qi, S., Du, D. (2022). The soil pH and heavy metals revealed their impact on soil microbial community. *Journal of Environmental Management*, 321, 115770.
- Radziemska, M., Beś, A., Gusiati, Z. M., Cerdà, A., Mazur, Z., Jeznach, J., Kowal, P., & Brtnický, M. (2019). The combined effect of phytostabilization and different amendments on remediation of soils from post-military areas. *Science of the Total Environment*, 688, 37–45.
- Robinson, B. H., Anderson, C. W. N., Dickinson, N. M. (2015). Phytoextraction: Where's the action? *Journal of Geochemical Exploration*, 151, 34–40.
- Souza, L. A., Piotto, F. A., Nogueirol, R. C., Azevedo, R. A. (2013). Use of non-hyperaccumulator plant species for the phytoextraction of heavy metals using chelating agents. *Scientia Agricola*, 70, 290–295.
- Stojanov, N., Maletić, S., Beljin, J., Đukanović, N., Kiproviski, B., Zeremski, T. (2024). Enhancing phytoextraction potential of *Brassica napus* for contaminated dredged sediment using nitrogen fertilizers and organic acids. *Plants*, 13(6), 818.
- Sytar, O., Ghosh, S., Malinska, H., Zivcak, M., Brestic, M. (2021). Physiological and molecular mechanisms of metal accumulation in hyperaccumulator plants. *Physiologia Plantarum*, 173(1), 148–166.
- Yang-Guang, G., Qin, L., Yan-Peng, G. (2016). Metals in exposed-lawn soils from 18 urban parks and its human health implications in Southern China's largest city, Guangzhou. *Journal of Cleaner Production*, 115, 122–129.

Вплив антрацену на біохімічні та фізіологічні процеси живих організмів

Д. Назаренко, Т. М. Коломбар

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
diananazarenko69@gmail.com*

The effect of anthracene on the biochemical and physiological processes of living organisms

D. Nazarenko, T. M. Kolombar

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Антрацен – трициклічний ароматичний вуглеводень, доволі поширений екотоксикант, що накопичується в навколишньому середовищі, здатний викликати шкідливий вплив на рівні клітин і тканин для різних видів живих організмів. Його стійкість, гідрофобність і здатність до біоаккумуляції роблять антрацен серйозною екологічною загрозою для водних і наземних екосистем.

Одна з фундаментальних властивостей антрацену є його здатність індукувати оксидативний стрес. Kotturambil & Park (2019) показали, що за впливу антрацену на прісноводну джугитикову водорість *Euglena agilis* спостерігали зниження інтенсивності росту, зменшення концентрацій хлорофілу *a*, хлорофілу *b* і каротиноїдів, а також підвищення внутрішньоклітинних реактивних форм кисню (ROS). Ці результати вказують на те, що антрацен руйнує

фотосинтетичні процеси, порушуючи функціонування фотосистеми II (PSII), зокрема через окисний стрес, що зменшує ефективність фотосинтезу.

Інший важливий механізм – нейротоксичність – виявлена в культурах нейронів. Olasehinde et al. (2022) встановили, що антрацен і бенз[а]антрацен знижують життєздатність нейронних клітин (лінія HT-22), спричиняють морфологічні ушкодження, знижують активність ацетил-холінестерази та моноаміноксидази, порушують активність глутатіон-S-трансферази та каталази, знижують концентрацію глутатіону та підвищують – оксиду азоту. Це свідчить про окисний стрес і дисфункцію нейротрансмітерних систем. Ці дані вказують на потенціал антрацену викликати нейродегенеративні процеси через окисдаивне пошкодження та порушення ферментативних систем, що можуть мати довгострокові наслідки для здоров'я.

Дослідження з *Euglena agilis* ілюструє, що антрацен може справляти прямий вплив на фотосинтезуючі організми, що є фундаментальними для екосистем водних біоценозів. Зменшення фотосинтетичної активності та накопичення ROS у водоростей можуть вплинути на продуктивність екосистем, адже порушується первинна продукція.

Дослідження генотоксичності (Hasue et al., 2013) показує, що організми можуть частково огиснювати антрацен, але цей процес не завжди достатньо швидкий для уникнення токсичних ефектів. Також автори підкреслюють, що накопичення антрацену в організмах, зокрема в гідробіонтів, може мати генералізовані шкідливі наслідки, оскільки він є персистентним і потенційно біоаккумулятивним забруднювачем.

Нейротоксичні ефекти, виявлені в культурі клітин, викликають занепокоєння щодо потенційного впливу антрацену на ссавців (включно з людиною), особливо за хронічної експозиції або накопиченні у тканинах. Зменшення активності ацетилхолінестерази та моноаміноксидази може порушувати передачу нейротрансмітерів, а підвищення концентрації оксиду азоту та зниження глутатіону можуть сприяти клітинному пошкодженню та запаленню. Ці дані підкреслюють необхідність подальших досліджень щодо впливу антрацену на нервову систему *in vivo*, а також можливих заходів захисту та детоксикації.

Антрацен також може піддаватися трансформації в навколишньому середовищі, що спричиняє утворення стійких вільних радикалів. Jia et al. (2019) показали, що характеристики ґрунтів (вміст заліза, органічний вуглець тощо), впливають на швидкість перетворення антрацену та стабільність EPFRs, а умови навколишнього середовища, вологість, освітлення, змінюють їх тривалість життя. Утворені EPFR можуть мати підвищену токсичність, особливо за присутності органічних компонентів, таких як низькомолекулярні органічні кислоти, які можуть каталізувати хімічні реакції. Це свідчить, що екологічний ризик антрацену не обмежується початковою речовиною, продукти її трансформації та інтермедіати можуть мати власну токсичність.

Антрацен – екологічно значущий ПАУ, здатний викликати широкий спектр шкідливих ефектів завдяки своїй персистентності, здатності утворювати реактивні продукти та накопичуватися у живих організмах. Hasue et al. (2013), Kottuparambil & Park (2019), Olasehinde et al. (2022) демонструють його токсичність для водоростей, нейронів та інших живих систем. Хімічні трансформації в довкіллі можуть утворювати ще більш шкідливі сполуки (EPFRs), що посилює екологічні ризики. Ці факти підкреслюють актуальність контролю антрацену у природних водах, а також необхідність подальших досліджень для розробки ефективних підходів до зменшення негативного впливу антрацену.

Література

- Hasue, F. M., Yamada, H., Silva, R. C. (2013). Assessment of genotoxicity and depuration of anthracene in aquatic organisms. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 61(1), 17–22.
- Jia, H., Yin, L., Liu, G., Zhang, M., Tian, G. (2019). Formation of environmentally persistent free radicals during the transformation of anthracene in different soils: Roles of soil characteristics and ambient conditions. *Journal of Hazardous Materials*, 362, 214–223.

- Kottuparambil, S., Park, J. (2019). Anthracene phytotoxicity in the freshwater flagellate alga *Euglena agilis* Carter. *Scientific Reports*, 9, 15323.
- Olasehinde, T. A., Olaniran, A. O. (2022). Neurotoxicity of anthracene and benz[a]anthracene involves oxidative stress-induced neuronal damage, cholinergic dysfunction and disruption of monoaminergic and purinergic enzymes. *Toxicological Research*, 38(3), 365–377.
- Sun, Z., Li, J., Liu, Y. (2021). Persistent free radicals from low-molecular-weight organic compounds enhance cross-coupling reactions and toxicity of anthracene on amorphous silica surfaces under light. *Environmental Science and Technology*, 55(6), 3716–3726.

Структура лотичної екосистеми пониззя р. Сула за сучасних умов

О. Л. Савицький

Національний природний парк “Нижньосульський”, Україна, a_savitsky@ukr.net

Structure of the lotic ecosystems of Lower Sula River in modern conditions

O. L. Savitsky

National Nature Park “Nyzhnyosulsky”, Ukraine

На сучасному етапі розвитку екологічних знань всі річкові екосистеми нашої планети розглядаються з точки зору загальної Концепції Річкової Континуальності (КРК) River Continuation Concept RCC (Vannote et al., 1980). Невід’ємним компонентом такої системи є її біотична складова. У природній річковій системі таким системоутворюючим компонентом є вища водна рослинність. Серед основних природних елементів ландшафту та екологічних чинників, що впливають на розвиток водних макрофітів виділяють такі: ширина русла, глибина, швидкість водного потоку, температура води та якість субстрату, але є ще інші важливі чинники, які впливають на розвиток рослинності: це інтенсивність освітлення та довжина світлового дня, які змінюються циклічно залежно від пори року.

Розглядаючи взаємовідносини між вищою водною рослинністю (ВВР), рибами, безхребетними тваринами та водоростями треба звертати увагу на особливі консортивні взаємозв’язки між ними. На наш погляд, механізм консортивних зв’язків між деякими видами гідробіонтів та асоціаціями ВВР обумовлює низку різноманітних зв’язків: топічних (укриття), трофічних (харчування), фабричних (нерестовий субстрат) тощо. При цьому здатність таких консортив частину часу (або життєвого циклу) проводити поза простором, що кондиціонує детермінант, не є суттєвим (Щербак та ін., 2014).

Наші дослідження були проведені в останні роки (2022–2025) в межах нижньої частини р. Сула (від гирла с. Мохнач до самої Сульської затоки в районі Липівського мосту), на основному руслі, притоках і старицях.

За літературними даними (Щербак та ін., 2014) пониззя р. Сула розділяється на три акваландшафти: річковий, озерно-річковий і озерно-острівний (Трїліс, Савицький, 2011).

Річковий акваландшафт: ділянка Сули від північної границі НПП “Нижньосульський” до траверсу с. Горошино. Це типово річкова екосистема, де не спостерігається впливу підпору вод Кременчуцького водосховища. Добре виражена річкова течія (0,4–0,5 км/год). Зустрічаються окремі невеликі масиви очерету звичайного. Глибина русла 3,0–4,0 м.

Озерно-річковий акваландшафт. ділянка р. Сула від траверсу с. Старий Мохнач до траверсу с. Мирони (урочище «Драчки»). Русло річки починає розходитись на рукави з чітко вираженим підпором води з водосховища. Швидкість течії порівняно з річковим акваландшафтом уповільнюється. У свою чергу, це впливає на збільшення проєктивного покриття вищої водної рослинності (ВВР). Спостерігається суцільне заростання прибережних мілководь із домінуванням рогозу вузьколистого, очерету звичайного, субдомінанти рдесник блискучий, рдесник пронизанолистий. Глибина – 2,6–4,0 м, локально – до 5,5 м.

Озерно-острівний акваландшафт. Ділянка Сульської затоки від урочища Чубарів Ліс до південної межі парку НПП. Чітко виражена проточно-острівна заплава. Водобмін цієї ділянки

акваторії визначається течією р. Сули та величиною підпору водами Кременчуцького водосховища. Тут головним природним екологічним чинником, що впливає на розвиток біоти і ВВР є вітрова та хвильова ерозія, незважаючи на те, що численні острови зменшують вплив цього чинника.

Існуючі зараз екологічні умови існування річкової системи дуже близькі до зміщення розвитку сукцесії у бік лімнофільності та активного початку процесів заболочення, що особливо виражено в озерно-острівному акваландшафті.

Як показали результати досліджень, вища водна рослинність і фауністична складова нижньої ділянки р. Сула в цілому добре збережена, характеризується значним ценогичним і видовим різноманіттям. Її сучасний стан значною мірою пов'язаний із господарською діяльністю людини, особливо із функціонуванням Кременчуцького водосховища.

Література

- Щербак, В. І., Семенюк, Н. Є., Рудик-Леуська, Н. Я. (2014). Акваландшафтна та біологічна різноманітність Національного природного парку «Нижньосульський», Україна. Київ: Фітосоціоцентр, 2014. 266 с.
- Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., Cushing, C. E. (1980). The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37(1), 130–137.

Екологічні особливості популяції тополі чорної (*Populus nigra*) на острові Хортиця

О. А. Самойленко, О. М. Кунах

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна,
olgasamoilenko46@gmail.com, kunah_olga@ukr.net*

Ecological characteristics of the black poplar (*Populus nigra*) population on Khortytsia Island

O. A. Samoilenko, O. M. Kunakh

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

6 червня 2023 року о 2:30 ночі російські військові підірвали Каховську гідроелектро-станцію, яка була ними замінована ще наприкінці лютого 2022 року. Цей терористичний акт став найзначнішим ударом по природних екосистемах України від початку повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року.

Каховське водосховище є другим за площею (2155 км²) і найбільшим за обсягом води (18,19 км³) водосховищем в Україні. Воно розташоване у трьох областях України: Запорізькій, Дніпропетровській та Херсонській, і простягається на 240 км. Гідрокомплекс довжиною майже 4 км підтримував піднятий на 16 метрів рівень води в річці Дніпро. За оцінками екологів, негативні наслідки цього терористичного акту для дикої природи будуть помітні на території щонайменше 5000 км² (включно із затопленими та висушеними зонами). Зона, яка протягом останніх 68 років була покрита водами водосховища, а тепер буде оголена, може перевищити 1000 км² (Vyshnevskiy et al., 2023).

Після руйнування Каховської греблі оголене дно колишнього водосховища швидко та густо заросло, у першу чергу, сіянцями верби та тополі, які за два роки досягли висоти понад 5 метрів. Це пов'язано з багатими на поживні речовини муловими та ґрунтовими відкладеннями, які залишилися після руйнування греблі і створюють ідеальне середовище для інтенсивного росту дерев. Заселяючи колишнє русло водосховища, чорні тополі (*Populus nigra* L.) забезпечують такі екосистемні послуги, як стабілізація ґрунту, поглинання вуглецю та створення середовища існування для інших видів. Ці дерева, разом із гібридними вербами,

відіграють ключову роль у відновленні природи, утворюючи піонерні насадження на оголеній землі та демонструючи регенеративну здатність екосистеми (Tutova et al., 2025).

Польові дослідження проведені у квітні 2025 року на оголеному дні колишнього Каховського водосховища, поблизу острова Хортиця. Всього оцінено 158 ділянок щодо наявності дерев, морфологічних параметрів та умов навколишнього середовища. Виміряно висоту та діаметр дерев *Populus nigra*, їх біомасу оцінено за допомогою геометричних моделей. На кожній ділянці зафіксовано рН ґрунту, температуру, вологість і електропровідність. Параметри екологічної ніші розраховано за допомогою узагальнених адитивних моделей (GAM). Потенціал поглинання вуглецю оцінено на основі загальної біомаси та перетворено у грошову вартість за допомогою системи торгівлі викидами ЄС (EU ETS).

Місця з присутністю *P. nigra* становили 33,5% від усіх досліджених ділянок. Характеристики популяції *P. nigra* в зарослих районах, що утворилися після руйнування Каховської ГЕС, показали середню щільність $12,2 \pm 1,1$ особин \cdot м². Середня висота дерев становила $1,9 \pm 0,1$ м, діаметр стовбура на висоті комірця був $8,7 \pm 0,5$ мм. Взаємозв'язок між діаметром стовбура на висоті комірця та висотою дерева був чітко лінійним. Коефіцієнт кореляції Пірсона становив $r = 0,99$ ($P < 0,001$), що вказує на майже ідеальну позитивну кореляцію між цими двома змінними. Рівняння регресії вказує на доволі стрімке зростання висоти на одиницю діаметра стовбура ($Y = 0,21 \cdot X$), що відображає послідовні алометричні закономірності на ранніх стадіях росту. Також досліджено залежність між діаметром стовбура та висотою дерев, яка свідчить про достатньо міцний розвиток стовбура відносно висоти, що може відображати більш пірамідальну форму росту у молодих особин тополі.

Досліджувані ділянки відрізнялися значною варіативністю екологічних умов. Рівень рН ґрунту коливався від 2,98 до 9,20, із середнім значенням $6,44 \pm 0,10$, що вказує на широкий градієнт від кислих до лужних ґрунтів. Електрична провідність (ЕС) коливалася від 0,01 до 2,20 дС/м, із середнім значенням $0,32 \pm 0,04$ дС/м, що відображає переважно низький рівень солоності. Вміст води в ґрунті коливався від 0,40% до 16,74%, із середнім значенням $8,96 \pm 0,34\%$, тоді як температура ґрунту мала більш вузький діапазон – від 9,82 до 20,92 °С, із середнім значенням $14,52 \pm 0,18$ °С. Ці градієнти забезпечили неоднорідне мікросередовище для оцінювання реакцій дослідного виду.

Аналіз реакцій, отриманих за допомогою узагальнених адитивних моделей (GAM), виявив специфічні для виду переваги та толерантність уздовж екологічних градієнтів. Дерева *P. nigra* продемонстрували доволі широкі та мінливі форми реакції, особливо в лужних умовах та на посушливих ґрунтах, що свідчить про достатньо широку екологічну пластичність за певних умов.

За допомогою параметрів ніші кількісно оцінені модельовані оптимальний та толерантний діапазони для дослідженого виду. Рослини *P. nigra* продемонстрували доволі широкі діапазони толерантності до рН (3,83–7,67) та температури ґрунту (10,42–17,61 °С). Ширина толерантності до вмісту води у ґрунті коливалася від 3,19% до 10,26%, хоча при цьому особини *P. nigra*, як правило, зустрічалися в більш сухих умовах (оптимум – 5,98%), ширина толерантності до електропровідності ґрунту становила від 0,01 до 1,07 dSm/m. Таким чином, популяція *P. nigra* продемонструвала достатньо значну стійкість у гетерогенних умовах довкілля.

Розрахункова величина поглинання вуглекислого газу продемонструвала нелінійну залежність від щільності насаджень. Спостерігалось поступове зростання значення поглинання, яке досягало максимуму приблизно при 25 особинах/м², після чого відбулося помірне зниження. Ці закономірності відображають видову специфічність у динаміці накопичення біомаси та потенційні компроміси між щільністю та ефективністю поглинання вуглецю на одну особину. Максимальне значення поглинання вуглекислого газу для *P. nigra* свідчить про високий економічний потенціал поглинання вуглецю на одиницю площі за оптимальної щільності насаджень.

Оцінювання здатності молодих тополевих лісів до поглинання вуглецю має не тільки екологічне, а й економічне значення в контексті сучасних механізмів ринку вуглецю. З огляду на поточну ціну 64–75 євро за тону CO₂ в рамках Системи торгівлі викидами ЄС (EU ETS),

навіть на ранніх етапах відновлення деревної рослинності можна отримати значні екосистемні послуги у вигляді компенсації вуглецевого сліду. Це відкриває можливості для розробки фінансових стимулів для підтримки природного відновлення шляхом інтеграції екосистемних послуг в екологічну політику та рамки просторового планування.



CONTENT

ЗМІСТ

Екологія водних тварин

Гудим Н. Г., Шарамок Т. С. Зообентос р. Коноплянка під впливом антропогенного навантаження	3
Дзіковський К. О., Сербіна О. С., Новіцький Р. О. Про можливість збільшення норми вилову карася сріблястого (<i>Carassius gibelio</i>) рекреаційним рибальством	5
Yermolenko S. V., Kuzmin Y. I., Dmytrieva I. G., Karmyzova L. O. Parasitism of <i>Acanthocephalus ranae</i> (Acanthocephala, Echinorhynchidae) in the marsh frog <i>Pelophylax ridibundus</i> (Amphibia, Ranidae) in riparian and aquatic ecosystems of industrial cities and their surroundings in the Northern Steppe Dnieper Region	7
Кобяков Д. О., Бородай Ю. В. До загальної характеристики іхтіофауни середньої ділянки річки Солона (ліва притока Базавлука)	8
Мерзлікін І. Р., Хоменко С. В. Катастрофічна загибель гідробіонтів у р. Сейм у 2024 році	9
Новіцький Р. О. Про необхідність оновлення Кадастру іхтіофауни Дніпропетровської області	11
Sidorovskiy S. A. Aquarium exotics species in nature: Mollusks and crustaceans of the Kharkiv Region, Ukraine	12
Стефанський В. Л., Вискребець О. І. Про нові геолого-палеонтологічні розрізи мандриківських верств Рибальського кар'єру м. Дніпро	13

Екологія наземних безхребетних

Алексєєва А. А., Селютіна О. В., Шульман М. В., Голобородько К. К. Особливості впливу живлення гусені <i>Cameraria ohridella</i> на процеси фотосинтезу в листках рослин роду <i>Aesculus</i> колекції ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара	15
Байнякшина О. Є., Мухіна О. Ю. Кормова спеціалізація представників родини Vuprestidae на території «Чугуєво-Бабчанського лісового господарства» Харківської області	17
Берест З. Л. Формування ентомофауни островів Сульської затоки в межах НПП «Нижньосульський» та умов її збереження	19
Бойко О. О., Бригадиренко В. В. Вплив на личинок паразитичних нематод ссавців традиційних лікарських рослин Європи	21
Бойко О. О., Бригадиренко В. В. Ефективність сумішей органічних речовин з ефірних олій рослин для боротьби з личинками паразитичних нематод	22
Гонтар А. Г. Канібалізм як фактор регуляції популяції хижого клопа <i>Macrolophus rugosus</i> у виробничих умовах	23
Evtushenko K. V. Findings of <i>Parasteatoda tabulata</i> (Aranei, Theridiidae) in the Kyiv Region of Ukraine	25

Zhushma M. A., Berezovskyi V. O., Kolombar T. M. Behavioral responses of <i>Porcellio laevis</i> to organic compounds as an indicator of environmental toxicity	25
Заблудовська С. О. Кліщі роду <i>Riccardoella</i> (Prostigmata, Ereyetidae): можливість їх переходу до облігатного паразитизму	27
Кравцова А. Ю. Вплив гемопаразитарної інфекції на лейкоцитарну формулу крові та гетерофіль-лімфоцитарний індекс сорокопуда тернового (<i>Lanius collurio</i>)	28
Ляшенко Є. К. План дій щодо збереження стрічкарки малинової (Lepidoptera, Erebidae) у Карпатському біосферному заповіднику	31
Мошкін В. С., Бригадиренко В. В. Превентивне застосування кліщів <i>Stratiolaelaps scimitus</i> (Mesostigmata, Laelapidae) у гідропонній тепличній культурі огірка для контролю чисельності Thysanoptera та Sciaridae	32
Пархоменко М. Різноманіття еваніодних їздців (Hymenoptera, Evanioidea) Національного природного парку «Святі гори» та прилеглих територій	35
Faly L., Orzekauskaitė A., Rakauskaitė E., Paulauskas A. Taxonomic diversity of soil-litter invertebrates in wheat agrocenoses of Lithuania	36
Шупранова Л. В., Іванько І. А., Кабар А. М., Голобородько К. К. Особливості впливу живлення гусені чорного ясеневого пильщика (<i>Tomostethus nigritus</i>) на ензиматичну антиоксидантну систему листя представників роду <i>Fraxinus</i> в умовах ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара	37

Екологія наземних хребетних

Андрющенко Ю. О. Фауно-топоморфна диференціація птахів сухостепової зони України	39
Atemasov A. A., Atemasova T. A. Characteristics of the avian soundscape in the pine forests in the forest-steppe zone	42
Атемасова Т. А., Долга А. С. Багаторічна динаміка структури гніздових угруповань птахів лісопаркової зони міста Харкова	43
Домненко А. В. Особливості гніздового періоду птахів-норників на прикладі <i>Merops apiaster</i> та <i>Riparia riparia</i>	45
Клестов М. Л., Козлов М. І. Сезонні міграції лелеки чорного (<i>Ciconia nigra</i>) на території НПП «Нижньосульський» та прилеглих ділянках	46
Кузьменко Ю. В. Населення птахів березово-соснових лісів Поліського природного заповідника у гніздовий період	47
Маленик Я. Р., Пономаренко О. Л. Активність угруповань птахів у зелених і урбанізованих зонах правобережної частини м. Дніпро	49
Мельничук В. С., Казанник В. В., Подобайло А. В. Матеріали по різноманіттю орнітофауни території та околиць екоготелю «Botan» (Київська область) в осінній період	51
Осьмачко О. М., Федун О. М. До стану популяції граків (<i>Corvus frugilegus</i>) на території Чернігівського Полісся	52
Петренко Н. А. Оцінювання морфологічних проявів статевого диморфізму у представників родини Rapidae з різною екологічною спеціалізацією	53
Пономаренко О. Л., Підгорна А. В. Особливості просторового розподілу ворони сірої (<i>Corvus cornix</i>) у зелених насадженнях правобережної частини м. Дніпро	55
Решотка О. В., Пономаренко О. Л. Сезонні зміни видового складу орнітофауни на території Ломівського лісопарку м. Дніпро	56
Субота Г. М., Нанинець М. В. Сучасний стан охорони та збереження рисі євразійської (<i>Lynx lynx</i>)	58
Улюра Є. М. Поведінкові особливості кажанів родини Лиликові (Chiroptera, Vespertilionidae) у контексті охорони біорізноманіття	59
Фоменко К. О., Пономаренко О. Л. Активність видів родини Синицеві (Paridae) у зелених зонах правобережної частини м. Дніпро	61

Черничко Р. М. Військові дії на півдні України як фактор впливу на чисельність та поширення крижня (<i>Anas platyrhynchos</i>)	62
Чурілов А. М., Тищенко В. М. Спонтанна теріофауна ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України: видовий склад та особливості формування	63
Юзик Д. І. Функціональна роль птахів у гірських лісових екосистемах Національного природного парку «Черемоський»	65

Структура та функціонування екосистем

Авдюшин Є. І., Кунах О. М. Екосистемні сервіси міських парків у контексті планування зелених зон	68
Барановський Б. О. Аналіз процесу утворення вторинної заплави на мілководдях водосховищ	70
Барановський Б. О., Кармизова Л. О., Боровик І. І. Різноманіття макрофітів і зообентосу Діівської заплави (м. Дніпро), як найбільш стабільних елементів гідробіоценозів в умовах антропогенного навантаження	71
Бордовий Я. Ю. Сучасні екоінновації як основа сталого розвитку	73
Волощина О. О. Вміст органічної речовини як індикатор екологічного стану ґрунтів Полтавської області	74
Єрмоленко С. В., Шупранова Л. В., Кармизова Л. О. Особливості активності пероксидаз у <i>Lemna minor</i> та <i>Ceratophyllum demersum</i> в умовах промислового забруднення екосистем Північного Степового Придніпров'я	75
Клетьонкін В. Г. Вплив воєнних дій на природні комплекси національного природного парку «Дворічанський»	77
Крусткале С. Г., Котович О. В. Режим ґрунтових вод у межах пристінних лісів Присамар'я Дніпровського	78
Кульбачко Ю. Л. Біодизайн як чинник вирішення екологічних проблем	80
Лісовець О. І., Белова С. Ю. Структурні зміни та сукцесійний розвиток заплавної лісової Хортиці після руйнування Каховської дамби	82
Лісовець О. І., Гурова Є. О. Фіторізноманіття байрачних лісів степової зони: оцінка стану та екологічна роль байраку Військового	84
Лісовець О. І., Лісовець Я. І. Екологічні зміни та рекреаційні функції заплавної лісової Хортиці після руйнування Каховської дамби	85
Мартінова Н. В., Коско О. О., Коломбар Т. М. Фіторе mediaція як інструмент післявоєнного відновлення сільськогосподарських земель	87
Назаренко Д., Коломбар Т. М. Вплив антрацену на біохімічні та фізіологічні процеси живих організмів	88
Савицький О. Л. Структура лотичної екосистеми пониззя р. Сула за сучасних умов	90
Самойленко О. А., Кунах О. М. Екологічні особливості популяції тополі чорної (<i>Populus nigra</i>) на острові Хортиця	91
Зміст	94

Наукове видання

Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах

Матеріали XIII Міжнародної наукової конференції
13–15 листопада 2025 р.,
м. Дніпро

Українською та англійською мовами

В авторській редакції

Оригінал-макет виготовив В. В. Бригадиренко

Підписано до друку 04.12.2025. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Ум. друк. арк. 5,64.
Наклад 10 пр. Зам. № 186.

Видавництво та друкарня ПП «ЛІРА ЛТД»
Вул. Наукова, 5, м. Дніпро, 49107
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6042 від 26.02.2018.
dnipro.lira@gmail.com | +38 (067) 561-57-05 | lira.dp.ua