

**Науковий вісник
Ужгородського університету**

СЕРІЯ Біологія
ВИПУСК 59 (2025)

Видається з 1994 року



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

Головний редактор: Олексик Т. Х., доктор філософії, професор, кафедра ботаніки, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна.

Заступник головного редактора: Мірутенко В. В., к.б.н. доцент, кафедра ентомології та збереження біорізноманіття, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна.

Відповідальний секретар: Фурик Ю. І., к.б.н., кафедра зоології, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна.

Науковий редактор: Загороднюк І. В., к.б.н., с.н.с., відділ музеології та науково-технічної інформації, Національний науково-природничий музей НАН України.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Аргіропулу М. Д., PhD, Dr., доцент, кафедра зоології, Університет Аристотеля м. Салоніки, Греція.

Бойко Н. В., д.б.н., професор, кафедра медико-біологічних дисциплін, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна.

Будзанівська І. Г., д.б.н., професор, кафедра вірусології, ННЦ «Інститут біології та медицини», Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

Дикий І. В., к.б.н., доцент, кафедра зоології, Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна.

Корнеєв В. О., д.б.н., професор, чл.-кор. НАН України, відділ ентомології та наукових фондів колекцій, Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, Україна.

Меліка Ж., PhD, Dr., лабораторія діагностики здоров'я рослин і молекулярної біології, Національна Держпродспоживслужба, Угорщина.

Морозов-Леонов С. Ю., д.б.н., с.н.с., відділ еволюційно-генетичних основ систематики, Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, Україна.

Мосякін С. Л., д.б.н., професор, чл.-кор. НАН України, відділ систематики і флористики судинних рослин, Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України, Україна.

Порачова Я., PhD, Dr., професор, кафедра біології, Пряшівський університет, Словаччина.

Радченко О. Г., д.б.н., професор, відділ систематики ентомофагів та екологічних основ біометоду, Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, Україна.

Симочко Л. Ю., к.б.н., доцент, кафедра ентомології та збереження біорізноманіття, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна.

Ткач В., PhD, Dr., професор, кафедра біології, Університет Північної Дакоти, США.

Editor-in-Chief: Oleksyk T.K., Doctor of Philosophy, Professor, Department of Botany, Uzhhorod National University, Ukraine.

Deputy Editor-in-Chief: Mirutenko V.V., Ph.D., Assoc. Professor, Department of Entomology and Biodiversity Conservation, Uzhhorod National University, Ukraine.

Executive Secretary: Furyk Yu.I., Ph.D., Department of Zoology, Uzhhorod National University, Ukraine.

Scientific Editor: Zagorodniuk I.V., Ph.D., Assoc. Professor, Department of Museology and Scientific-Technical Information, National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine.

EDITORIAL BOARD:

Argyropoulou M. D., PhD, Dr., Assist. Professor, Department of Zoology, Aristotle University of Thessaloniki, Greece.

Boyko N. V., D.Sc., Professor, Department of Medical and Biological Sciences, Uzhhorod National University, Ukraine.

Budzanivska I. G., D.Sc., Professor, Department of Virology, Educational and Scientific Centre “Institute of Biology & Medicine” of the Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

Dykyi I. V., Ph.D., Assoc. Professor, Department of Zoology, Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine.

Korneyev V. A., D.Sc., Professor, Corresponding member of NAS of Ukraine, Department of Entomology and Scientific Fund Collections, I.I. Schmalhausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine, Ukraine.

Melika G., PhD, Dr., Plant Health and Molecular Biology Laboratory, National Food Chain Safety Office of Hungary, Hungary.

Morozov-Leonov S. Yu., D.Sc., Senior Researcher, Department of Evolutionary and Genetic Bases of Systematics, I.I. Schmalhausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine, Ukraine.

Mosyakin S. L., D.Sc., Professor, Corresponding member of NAS of Ukraine, Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants, M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine, Ukraine.

Poracova J., PhD, Dr., Professor, Department of Biology, University of Presov in Presov, Slovak Republic.

Radchenko A. G., D.Sc., Professor, Department of the Taxonomy of Entomophagous Insects and Ecological Principles of Biocontrol, I.I. Schmalhausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine, Ukraine.

Symochko L. Yu., Ph.D., Assoc. Professor, Department of Entomology and Biodiversity Conservation, Uzhhorod National University, Ukraine.

Tkach V., PhD, Dr., Professor, Department of Biology, University of North Dakota, USA.

Адреса редакції:

Пошта: вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000 Україна

Електронна адреса: biol@uzhnu.uz.ua

Сайт: <http://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/biology>

Телефон: +38 093 006 55 68

Друкується за ухвалою Редакційно-видавничої ради ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (протокол № 8, від 23 жовтня 2025 року)

Вченої ради ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (протокол № 13 від 28 жовтня 2025 року)

Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 2178 від 27.06.2024 року. Ідентифікатор медіа: R30-04776

Верстка, редагування, макетування випуску: Ю. В. Ковальчук.

Видання «Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія» включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») зі спеціальності «Е1 – Біологія та біохімія» відповідно до Наказу МОН України № 1309 від 25 жовтня 2023 року (додаток 4).

Address:

Post: 32, A. Voloshyna str., Uzhhorod, 88000 Ukraine

e-mail: biol@uzhnu.uz.ua

Web: <http://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/biology>

Phone: +38 093 006 55 68

Registration of Print media entity: Decision of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine: Decision № 2178 as of 27.06.2024. Media ID: R30-04776

Editing and layout of the issue: Yu. V. Kovalchuk.

According to the Decree of the Ministry of Education and Science of Ukraine No 1309 (Annex 4) dated October 25, 2023, the journal is included in the List of Scientific Professional Editions of Ukraine (category “B”) on specialty “E1 – Biology and Biochemistry”.

ЗМІСТ

РУБРИКА 1. МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД СЕРЕДНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ», 22 серпня 2005 р. Національний природний парк «Нижняосульський»

Ольга Бельська, Сергій Обрізан Стійкість соснових насаджень в контексті глобальних кліматичних змін.....	9
Михайло Глушаниця, Ірина Устименко, Ольга Крижановська, Наталія Соловійова Рекреаційна діяльність національного природного парку «Голосіївський» в умовах мегаполісу.....	16
Олег Давидов, Еліна Козійчук Еколого-морфологічні групи літнього мікрофітобентосу затоки Оболонь (р. Дніпро, Україна).....	20
Катерина Деревська, Ірина Вишенська, Сергій Ісаєв Досвід організації екологічних практик для бакалаврів Києво-Могилянської академії в межах заповідних територій України.....	23
Вероніка Джума Вразливість орнітофауни пониззя річки Сули до впливу природних і антропогенних факторів.....	27
Микола Клєстов, Зоя Берест Попередня оцінка впливу проблемних видів тварин на екосистеми та населення регіону пониззя річки Сули.....	31
Микола Клєстов Етапи становлення та основні досягнення науково-дослідного відділу НПП «Нижняосульський» за 15-літній період.....	35
Володимир Клєтьонкін Вивчення комах ряду перетинчастокрилих (Hymenoptera: Scolidae, Crabronidae, Chrysididae, Mutillidae, Pompilidae, Sphecidae, Tiphiidae, Vespidae) національного природного парку «Святі гори» та прилеглих територій.....	39
Еліна Козійчук, Олег Давидов Екологічна характеристика мікрофітобентосу мілководної зони Київського водосховища (Україна).....	44
Ольга Михайлюк Сапробіологічні характеристики водоростей залишкових озер антропогенного походження.....	47
Yuriy Motruk, Sergiy Glotov The first record of <i>Gyrophaena munsteri</i> (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) in Ukraine.....	50
Олена Прядко, Вадим Дацюк, Тетяна Медина, Людмила Сотник, Олена Андрієвська, Ігор Давиденко Урочище Теремки – унікальний осередок збереження рідкісного біорізноманіття в межах НПП «Голосіївський» (м. Київ).....	55
Олександр Савицький Антропогенне навантаження в різних типах акваланшафтів пониззя р. Сули і його вплив на угруповання вищих водних рослин.....	60
Наталія Семенюк, Володимир Щербак, Микола Клєстов Етичні принципи наукових досліджень різнотипних екосистем ПЗФ України (на прикладі НПП «Нижняосульський»).....	64
Світлана Тайкова, Гліб Гаврись Орнітологічні збори з регіонів НПП «Нижняосульський» та РЛП «Трахтемирів» у колекції Національного науково-природничого музею НАН України.....	69
Анжеліка Цибульська Таксономічний склад водних безхребетних різнотипних водних об'єктів Чорнобильського заповідника.....	74
Олександр Цибульський, Зінаїда Бонюк, Петро Чумак Види та сорти ясенів перспективні для озеленення мегаполісів за умов інвазії смарагдової вузькотілої златки (<i>Agilus planipennis</i> : Coleoptera, Buprestidae) в Україні.....	78

Володимир Щербак, Наталія Семенюк Теорія метагрупувань в оцінці різноманіття альгогрупувань НПП «Нижньосулський».....	83
---	----

РУБРИКА 2. ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ

Любов Борсукевич, Андрій Прокопів Синтаксономічна та екологічна диференціація деревної і чагарникової рослинності заплавл Волинського Полісся.....	89
Святослав Боршош, Надія Бойко Вагінальний мікробіом як біомаркер репродуктивного здоров'я жінки.....	100
Юрій Карпенко, Володимир Сverdлов, Світлана Потоцька Спонтанна флора вищих спорових судинних рослин поліської частини Чернігівської області.....	109
Наталія Кириленко, Ірина Ришко, Ольга Макаренко, Олександр Пищенко Вплив патогенних чинників на структурно-функціональні зміни головного мозку щурів.....	115
Юрій Кульбачко, Ірина Кофан, Тетяна Лихолат, Лариса Броннікова, Олена Лихолат Біолого-екологічні аспекти біодизайну та шляхи їх вирішення на базі сучасних інноваційних підходів	122
Федір Куртяк Морфологія бластоцисти як предиктор еуплоїдії: ретроспективний аналіз циклів PGT-A.....	132
Тетяна Мамчур Колекція гербарних зборів О.С. Бондаря у гербарію Уманського національного університету (УМ).....	141
Василь Маргітай Характеристика плодів стійких місцевих сортів яблунь Закарпаття.....	152
Валерій Пантьо, Ельвіра Данко, Майя Карабиньош Вплив когерентного та некогерентного випромінювання на інтенсивність росту умовно-патогенних мікроорганізмів.....	159
Ігор Чіков, Анна Ковтонюк, Інна Діденко, Ірина Бойко, Михайло Чеканов <i>Calla palustris</i> L.: історія вивчення та перспективні напрямки досліджень.....	164
Олександр Шиндер, Віталій Коломійчук, Ержибет Когут, Юлія Кругляк, Юлія Неграш, Мирослав Шевера Культурна та спонтанна флора паркового ансамблю с. Велика Бакта (Закарпатська область).....	170

CONTENTS

HEADING 1. PROCEEDINGS OF THE ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE “NATURE RESERVE FUND OF THE MIDDLE DNIPRO REGION: PRESENT AND FUTURE”, 22 August 2005. Nyzhniosulskyi National Nature Park

Belska O., Obrizan. S. Resilience of pine plantations in the context of global climate change.....	9
Glushanytsia M., Ustymenko I., Kryzhanovska O., Soloviova N. Recreational activity of the Holosiivskyi National Nature Park in the context of a megalopolis.....	16
Davydov O., Koziychuk E. Ecological and morphological groups of summer microphytobenthos in Obolon bay (Dnipro river, Ukraine).....	20
Derevska K., Vyshenska I., Isayev S. Experience of organizing environmental field trainings for bachelors at the Kyiv-Mohyla Academy within the protected territories of Ukraine.....	23
Dzhuma V. Vulnerability of the ornithofauna of the lower reaches of the Sula river to the impact of natural and anthropogenic factors.....	27
Klestov M., Berest Z. Preliminary evaluation of the impact of problem animal species on ecosystems and population of the downstream of the Sula river region.....	31
Klestov M. Stages of development and main achievements of the Scientific Research Department of the National Natural Park «Nyzhniosulskyi» over a 15-year period.....	35
Kletyonkin V. Study of insects of the order Hymenoptera (Hymenoptera: Scoliididae, Crabronidae, Chrysidae, Mutillidae, Pompilidae, Sphecidae, Tiphiidae, Vespidae) of the Sviati Hory National Nature Park and adjacent territories.....	39
Koziychuk E., Davydov O. Ecological characteristics of microphytobenthos in the shallow-water area of Kyiv reservoir (Ukraine).....	44
Mykhailiuk O. Saprobological characteristics of algae in residual lakes of anthropogenic origin.....	47
Motruk Yu., Glotov S. The first record of <i>Gyrophana munsteri</i> (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) in Ukraine.....	50
Pryadko O., Datsyuk V., Medyna T., Sotnyk L., Andrievska O., Davydenko I. Teremky Tract – a unique area of rare biodiversity conservation within Golosiivsky NNP (Kyiv).....	55
Savytskyi O. Anthropogenic pressure in the different types of aqualandscapes in the lower part of Sula river and its influence on the aquatic vascular plants associations.....	60
Semeniuk N., Shcherbak V., Klestov M. Ethical principles of research in the protected areas of Ukraine (case-study of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park).....	64
Tajkova S., Gavris G. Ornithological collections from the regions of National Nature Park «Nyzhniosulskyi» and Regional Landscape Park «Trakhtemyriv» in the collection of the National museum of natural history of the National Academy of Sciences of Ukraine.....	69
Tsybulska A. Taxonomic composition of aquatic invertebrates of different water bodies of the Chernobyl reserve.....	74

Tsybul'skyi O., Bonyuk Z., Chumak P.

Species and varieties of ash trees are promising for greening in megapolies under the conditions of the emerald ash borer (*Agilus planipennis*: Coleoptera, Buprestidae) invasion in Ukraine.....78

Shcherbak V., Semeniuk N.

Metacommunity theory in assessing the algal communities diversity of the "Nyzhniosul'skyi" National Natural Park.....83

HEADING 2. GENERAL BIOLOGY

Borsukevych L., Prokopiv A.

Syntaxonomic and ecological differentiation of wood and shrub vegetation in floodplains of Volyn Polissya..... 89

Borshosh S., Boyko N.

Vaginal Microbiome as a Biomarker of Women's Reproductive Health.....100

Karpenko Yu., Sverdlov V., Pototska S.

Spontaneous flora of higher spore vascular plants of the polissia part of the Chernihiv region.....109

Kyrylenko N., Ryzhko I., Makarenko O., Pyshchenko O.

Impact of pathogenic factors on structural and functional changes in the rat brain.....115

Kulbachko Yu., Kofan I., Lycholat T., Bronnikova L., Lycholat O.

Biological and ecological aspects of biodesign and ways to address them based on modern innovative approaches.....122

Kurtyak F.

Blastocyst morphology as a predictor of euploidy: a retrospective analysis of PGT-A cycles.....132

Manchur T.

Collection of herbal collections O.S. Bondar in the herbarium of the Uman National University (UM).....141

Margitay V.

Fruit characteristics of resistant local apple varieties of Transcarpathia.....152

Pantyo V., Danko E., Karabynyosh M.

The effect of coherent and non-coherent radiation on the growth intensity of opportunistic microorganisms.....159

Chikov I., Kovtonyuk A., Didenko I., Boiko I., Chekanov M.

Calla palustris L.: history of studies and prospective research directions.....164

Shynder O., Kolomiichuk V., Kohut E., Krugliak Yu., Nehrash Yu., Shevera M.

Cultivated and wild plants of parks ensemble of the Velyka Bakta village (Zakarpattia Oblast).....170

**РУБРИКА 1. МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД СЕРЕДНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я:
СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ»,
22 серпня 2005 р. Національний природний парк «Нижняосульський»
HEADING 1. PROCEEDINGS OF THE ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE “NATURE RESERVE FUND
OF THE MIDDLE DNIPRO REGION: PRESENT AND FUTURE”,
22 August 2005. Nyzhniosulskyi National Nature Park**

Науковий вісник Ужгородського університету
Серія Біологія, випуск 59 (2025): 9–15
© Бельська О., Обрізан С., 2025



DOI <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2025.59.1>

**СТІЙКІСТЬ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ
КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Ольга БЕЛЬСЬКА, Сергій ОБРІЗАН

Глобальні кліматичні зміни мають безпосередній вплив на місцеву біоту, і зокрема на стійкість хвойних деревостанів. Після 2010 року розпочалося інтенсивне всихання соснових насаджень України внаслідок масового розмноження короїдів верхівкового (*Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827) та шестизубчастого (*Ips sexdentatus* (Börner, 1776)) в комплексі з іншими ксилофагами. На півночі Житомирської та Київської областей масове всихання сосняків розпочалося з 2015 року, проте, найбільш інтенсивним воно було у 2017 році. Наші дослідження передбачали огляд насаджень та закладання пробних площ на вражених ксилофагами ділянках, встановлення комплексу стовбурових шкідників, що ушкоджують деревостан, аналіз погодно-метеорологічних факторів, які могли сприяти розвитку ксилофагів, та виявлення інших загроз для соснових деревостанів. Протягом 2016-2018 років в Поліському природному заповіднику було закладено пробні площі та проведено аналіз загроз. За результатами досліджень, з початку масового всихання і до 2018 року найбільш агресивним шкідником пристигаючих та стиглих соснових деревостанів був короїд верхівковий, слідом за яким дерева заселяли інші ксилофаги. Визначальним чинником такого явища стали кліматичні зміни, зокрема температурний режим та кількість атмосферних опадів. Аналіз метеорологічних факторів показав, що починаючи з 2009 року створився дефіцит опадів, який аж до середини літа 2018 року в сукупності з високими літніми температурами сприяв послабленню деревостанів. М'які зими, відсутність довготривалих морозів із температурою близькою до -20°C сприяють високому рівню виживання шкідників в кроні, а довготривалі відлиги дозволяють шкідникам додатково підживлюватись. Збільшення вегетаційного періоду сприяло появі додаткової генерації короїдів. Починаючи з 2018 року внаслідок кліматичних змін збільшилася кількість та масштаби лісових пожеж. Огляд постпірогенних деревостанів показав їх активне ураження ксилофагами протягом наступних трьох років після пожежі. Більш стійкими до розповсюдження шкідників і поширення пожеж, виявилися мішані деревостани зі значною участю в складі насадження листяних порід. Формуванню мішаних насаджень може суттєво вплинути на збереження сосняків в умовах кліматичних змін.

Ключові слова: глобальне потепління, деревостан, шкідники, ксилофаги, ентомофаги.

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, вул. Преображенська, 25, Київ, 03110, Україна; e-mail: grupa-lis@ukr.net, brizsemi@gmail.com

Бельська О.: <https://orcid.org/0000-0002-8153-7138>

Обрізан С.: <https://orcid.org/0009-0003-4989-3962>

Resilience of pine plantations in the context of global climate change

Belska O., Obrizan. S.

Global climate change has a direct impact on local biota, and in particular on the sustainability of coniferous stands. After 2010, intensive drying of pine plantations of Ukraine began as a result of mass reproduction of apical bark beetles (*Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827) and six-toothed bark beetles (*Ips sexdentatus* (Börner, 1776)) in a complex with other xylophages. In the north of Zhytomyr and Kyiv regions, mass drying of pine trees began in 2015, however, it was most intense in 2017. Our research involved surveying plantations and planting test areas in areas affected by xylophages, establishing a complex of trunk pests that damage the tree stand, analyzing weather and meteorological factors that could contribute to the development of xylophages, and identifying other threats to pine tree stands. During 2016-2018, test areas were laid in the Polissky Nature Reserve and a threat analysis was carried out. According to the results of research, from the beginning of mass drying until 2018, the most aggressive pest of ripening and ripe pine stands was the apical bark beetle, after which the trees were inhabited by other xylophages. The determining factor of this phenomenon was climatic changes, in particular the temperature regime and the amount of atmospheric precipitation. The analysis of meteorological factors showed that starting from 2009, a deficit of precipitation was created, which until mid-summer 2018, combined with high summer temperatures, contributed to the weakening of stands. Mild winters, the absence of long-term frosts with temperatures close to -20°C contribute to a high level of pest survival in the crown, and long-term thaws allow pests to be additionally nourished. An increase in the growing season contributed to the appearance of additional generation of bark beetles. Since 2018, as a result of climate change, the number and scale of forest fires has increased. A review of spirogenic stands showed their active involvement with xylophages during the next three years after the fire. More resistant to the spread of pests and the spread of fires were mixed stands with a significant participation in the composition of hardwood plantations. The formation of mixed plantations can significantly affect the preservation of pine trees in conditions of climatic changes.

Key words: global warming, stand, pests, xylophages, entomophages.

Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve, Preobrazhenska str., 25, Kyiv, 03110, Ukraine; e-mail: grupa-lis@ukr.net, brizsemi@gmail.com

Belska O.: <https://orcid.org/0000-0002-8153-7138>

Obrizan. S.: <https://orcid.org/0009-0003-4989-3962>

Вступ

Друге десятиліття поспіль вчені з усього світу б'ють на сполох щодо темпів, з якими відбуваються погодно-кліматичні зміни, та наслідків цього процесу як для людей, так і довкілля. Відображення цих змін ми все більше спостерігаємо у навколишньому середовищі у вигляді нетипових явищ абіотичної і біотичної природи. Найбільшим викликом для біосфери, що несе глобальне потепління, є необхідність швидко пристосовуватись до нових кліматичних умов. Небезпека, в першу чергу, передбачається для погранично-ареальних та аборигенних видів, ослаблених внаслідок погодних пертурбацій та інших факторів. Такі зміни можуть призвести до активного розселення більш теплолюбних алохтонних видів, які здатні витримувати конкуренцію в умовах зміни температурного режиму та інших метеорологічних факторів.

Погодно-кліматичні зміни в новому тисячолітті показали вразливість лісових екосистем, зокрема хвойних деревостанів (Puzrina et al. 2021; Zinchenko 2022; Karpovych 2022). Після 2010 року в лісовій зоні України розпочалося активне всихання насаджень сосни звичайної внаслідок масового розмноження короїдів верхівкового (*Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827) та шестизубчастого (*Ips sexdentatus*

Börner, 1776) в комплексі з іншими ксилофагами (Puzrina et al. 2021). На півночі Житомирської та Київської областей масове всихання сосняків розпочалося з 2014-2015 року, проте, найбільш інтенсивним, за даними Державного агентства лісових ресурсів України (2018) та нашими дослідженнями, воно було у 2017 році. В цей період ушкодженням було охоплено площу 142 тис. га, знищено при цьому 7,2 млн. куб. м. запасу деревостану на території 8 областей України. Оскільки верхівковий короїд є технічним шкідником, його агресивність пояснювалась, в першу чергу, кліматичними причинами, зокрема теплими зимами, продовжуваним вегетаційним періодом та найбільш важливим з ослаблюючих деревостан фактором – тривалою посухою з високими температурами влітку (Puzrina et al. 2021; Karpovych 2022). Виходячи з результатів, на які спираються дослідники, питання активного розселення окремих ксилофагів, або їх комплексу, слід розглядати як результат дії ряду факторів, що спричинили ослаблення деревостанів та сплеск розвитку шкідників.

Нашою задачею було дослідити які погодно-кліматичні фактори мали найбільший вплив на ослаблення насаджень та розвиток ксилофагів. Це дозволить зрозуміти процеси, що відбуваються

в деревостані, та в подальшому розробляти заходи для протидії негативним чинникам.

Матеріали та методики

Дослідження проводили на території Поліського природного заповідника в 2016-2022 роках, та у 2025 році продовжилися в Чорнобильському радіаційно-екологічному біосферному заповіднику (далі ЧРЕБЗ). Методика роботи передбачала польові роботи, які складалися з рекогносцирувального обстеження насаджень та закладання пробних

площ (Puzrina et al. 2021). Пробні площі (таблиця 1) закладали в 2017-2018 роках в уражених ксилофагами насадженнях згідно СОУ 02.02-37-476: 2006 «Пробні площі лісовпорядні» (2006). На пробних площах проводили вимірювання таксаційних показників деревостану, визначали клас санітарного стану дерев, встановлювали видовий склад стовбурових шкідників за наявними на стовбурі імаго, личинками та ходами. Камеральні роботи полягали у обробці отриманих результатів (Puzrina et al. 2021). Аналіз метеорологічних факторів проводили за даними

Таблиця 1. Таксаційна характеристика пробних площ

Table 1. Taxation characteristics of trial plot

№ з/п	кв/вид	Склад насадження	Вік, років	Середні висота, м / діаметр, см	ТЛУ	Повнота	Бонітет	Запас на 1 га, м ³
Селезівське лісництво								
1	31/23	10Сз+Бп	109	26/36	В ₃ ДС	0,65	II	385
2	31/40	10Сз+Бп	130/60	27/40	В ₃ ДС	0,55	II	320
3	36/19	8Сз2Бп	84	23/29	В ₃ ДС	0,85	I	360
4	35/21	10Сз	68	11/29	А ₁ С	0,75	IV	115
5	31/20	10Сз+Бп	139	26/25	В ₃ ДС	0,75	II	345
6	31/24	10Сз	89	17/25	А ₁ С	0,45	III	120
7	31/23	10Сз+Бп	109	26/33	В ₃ ДС	0,65	II	385
8	31/23	10Сз+Бп	109	26/36	В ₃ ДС	0,65	II	385
9	31/38	10Сз	59	13/23	А ₁ С	0,60	IV	135
10	31/40	10Сз+Бп	130/60	27/24	В ₃ ДС	0,55	II	320
11	31/35	10Сз+Бп	119	28/37	В ₃ ДС	0,70	II	445
12	31/35	10Сз+Бп	119	28/34	В ₃ ДС	0,70	II	445
13	31/38	10Сз	59	13/24	А ₁ С	0,60	III	135
14	31/28	10Сз	69	22/27	В ₃ ДС	0,85	I	375
15	20/25	10Сз	90	20/24	А ₁ С	0,65	III	220
Перганське лісництво								
16	46/12	8Сз2Бп	85	23/28	А ₃ С	0,70	II	270
17	45/18	10Сз+Бп	77	23/36	А ₂ С	0,80	I	350
18	42/5	9Сз1Бп	100	17/30	В ₄ ДС	0,35	V	160
19	47/11	9Сз1Бп	100	22/36	А ₃ С	0,80	III	250

Таблиця 2. Динаміка всихання соснових насаджень Поліського природного заповідника протягом 2014-2018 років

Table 2. Dynamics of drying out of pine plantations in the Polissia Nature Reserve during 2014-2018

Лісництво	2014-2015 рр.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	кількість осередків	площа враження	кількість осередків	площа враження	кількість осередків	площа враження	кількість осередків	площа враження
Селезівське	24	8,5	127	23,5	195	49,98	296	208
Копищанське	6	0,83	29	11,94	50	27,84	140	120
Перганське	33	20,65	86	34,5	170	98,6	222	105
Всього по заповіднику	63	29,98	242	69,94	415	176,42	658	433

моніторингу погодно-кліматичних умов у щорічних наукових звітах заповідників «Літопис природи».

Результати та обговорення

Інтенсивне всихання соснових насаджень на території Житомирської та Київської областей розпочалося з 2014 року (таблиця 2). Причиною всихання хвойних насаджень України стало масове неконтрольоване розмноження вторинних шкідників, що через ряд факторів, зокрема, як зазначають дослідники (Pohribnyi et al. 2021; Zinchenko 2022), ослаблення деревостанів внаслідок дії хвороботворних організмів, підсилене несприятливими погодними умовами.

Протягом 2014-2018 років найбільш агресивним шкідником соснових деревостанів був короїд верхівковий, слідом за яким дерева заселяв короїд шести зубчастий, часто в комплексі з короїдом родиннохідним (*Orthotomicus laricis* (J.C.Fabricius, 1792)). Після ушкодження короїдами стовбури заселяли вусачі, златки та інші ксилофаги (таблиця 3). За нашими спостереженнями

в Поліському природному заповіднику, впродовж одного-двох місяців уражені дерева повністю відмирили, а нова генерація короїдів розселялася на інші ослаблені дерева.

Важливим фактором було те, що всі ушкоджені насадження були пристигаючого та стиглого віку (див. таблиця 1), а серед вікових деревостанів комахи зрідка вражали дерева в другому ярусі, що мали 3 і 4 класи санітарного стану через їх пригнічення панівними деревами першого ярусу. Тобто, дерева другого ярусу і так знаходилися в умовах постійної нестачі води, елементів живлення та світла, і несприятливі погодно-кліматичні умови не мали такого суттєвого впливу на їх стан, як на дерева першого ярусу. Цей факт в тому числі дозволяє робити висновок, що на активне ушкодження деревостанів ксилофагами безпосередній вплив мали саме різкі зміни в умовах довкілля, які ослаблювали хвойні породи.

Аналіз метеорологічних факторів в період розвитку шкідників та протягом існування заповідника показав, що декілька років поспіль, починаючи з 2009 року, на півночі Житомирської та Київської

Таблиця 3. Зустрічальність різних видів стовбурових шкідників в осередках всихання сосни звичайної (% від вражених стовбурів)

Table 3. Occurrence of different types of stem pests in *Pinus sylvestris* L. drying areas (% of affected trunks)

Вид шкідників	2014-2015	2016	2017	2018	2019-2020	2025*
Короїд верхівковий	100	100	100	98	80	20
Короїд шести зубчастий	10	25	80	100	30	40
Короїд родиннохідний	-	-	30	60	10	-
Лубоїд великий сосновий	10	15	23	40	20	100
Лубоїд малий сосновий	5	10	12	8	5	20
Златка синя соснова	-	20	45	65	10	-
Вусачі	20	40	100	100	100	100
Дицера	-	-	-	-	-	25

Примітка: * – Дані по Чорнобильському радіаційно-екологічному біосферному заповіднику

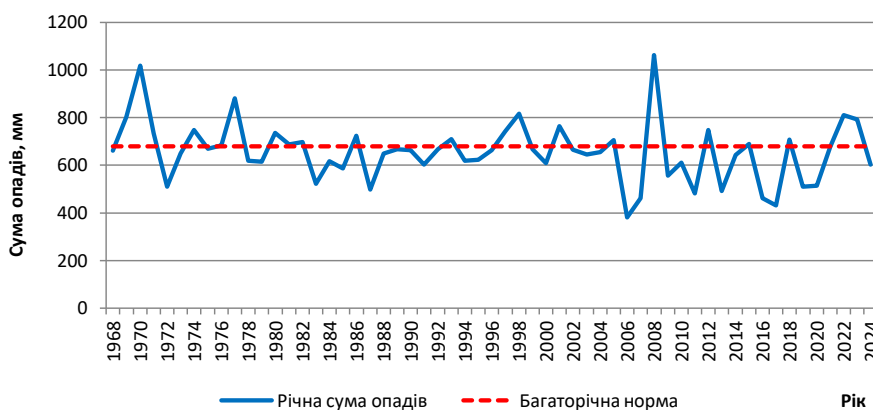


Рис. 1. Розподіл атмосферних опадів по роках протягом існування Поліського природного заповідника

Fig. 1. Distribution of atmospheric precipitation by year during the existence of the Polissia Nature Reserve

Таблиця 4. Динаміка атмосферних опадів за місяцями в період масового розмноження короїдів (2013-2018 роки, Поліський природний заповідник)

Table 4. Dynamics of atmospheric precipitation by month during the period of mass reproduction of bark beetles (2013-2018, Polissia Natural Reserve)

Роки / місяці	Середня кількість опадів по місяцях, мм												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2013	67	34	92	36	59	88	0,1	0	0	20	66	30	492
2014	41	19	29	21	143	102	78	109	16	14	32	39	643
2015	53	32	88	67	25	0,7	95	20	87	58	101	62	688,7
2016	67	83	61	57	38	7	45	39	7	11	21	25	461
2017	24	20	47	42	10	42	61	43	52	35	19	37	432
2018	67	126	100	29	34	110	97	62	14	22	11	35	707
Норма опадів	45	37	38	35	41	52	94	125	57	69	38	48	679

областей створився певний дефіцит опадів, що спричинило зменшення приросту деревостанів. Фактично, якщо на початку існування Поліського природного заповідника на десятирічний період припадало лише 1-2 роки з дефіцитом опадів, то починаючи з дев'яностих років минулого сторіччя кількість таких років збільшилась до чотирьох, а нині лише в кожен третій рік кількість опадів більша за багаторічну норму (рис. 1).

У 2014-2015 роках, а також у період активного заселення сосняків короїдами (2017 і до липня 2018 р.) річна сума опадів була переважно менша за багаторічну норму (табл. 4): дефіцит опадів на початок 2014 року становив 187 мм, на початок 2015 року – 36 мм, а на початок 2017 та 2018 років відповідно 218 мм та 247 мм. Протягом 2015-2017 років спостерігався дефіцит опадів в літній період. То ж, недостатня кількість опадів, в комплексі з іншими факторами, могла спричинити ослаблення дерев і активне розселення ксилофагів у вегетаційний період, зокрема в 2014-2015, 2016-2018 роках, та під кінець вегетації 2016 року, що ми і спостерігали.

Ще одним фактором активного розмноження ксилофагів стало збільшення вегетаційного періоду. Так, за нашими спостереженнями, якщо метеороло-

гічна весна та осінь коливаються в часі, то найбільш сприятливий для розвитку ксилофагів літній період в середньому становить 130 днів при середніх багаторічних даних минулого сторіччя 95 днів. Крім того, перший виліт жуків фіксувався в короткий період весняного підвищення температури повітря понад +20°C протягом кількох днів, що в останні роки фіксується досить рано (кінець березня – перша половина квітня). Таким чином, оскільки цикл розвитку верхівкового короїда становить в середньому 40-45 днів, протягом вегетаційного періоду, як зазначають дослідники (Puzrina et al. 2021), ми спостерігаємо появу трьох генерацій жуків, що негативно впливає на збереження соснових деревостанів. Дані наших спостережень за метеорологічними показниками та датами вильоту короїдів наведені в таблиці 5.

Дослідники також зазначають (Puzrina et al. 2021), що важливим фактором, окрім посухи та високих літніх температур, є температурний режим зимового періоду. Адже якщо для комах, що заселяють нижню частину стовбура, зимові морози не завдають значної шкоди, для ксилофагів у кроні багатоденний період з низькими (близькими до -20 °C) температурами є фактором обмеження виживання популяції. Проте незначні морози, часті відлиги

Таблиця 5. Періоди вильоту короїдів протягом 2016-2020 та 2025 років

Table 5. Bark beetle migration periods during 2016-2020 and 2025

	2016	2017	2018	2019	2020	2025
Початок періоду з денною температурою +22°C	01.05	04.05	09.04	26.04	06.06	17.04
Завершення періоду	20.09	28.10	18.10	22.10	05.10	23.09
Тривалість періоду, днів	142	177	192	179	121	160
Перший виліт	-	27-30.03	01-05.04	11-15.05	24-30.04	03-05.04
Другий виліт	-	10-15.07	05-11.06	12-17.07	18-25.06	06-10.06
Третій виліт	17-23.08	15-20.08	17-22.08	17-24.08	14-20.08	27-30.07

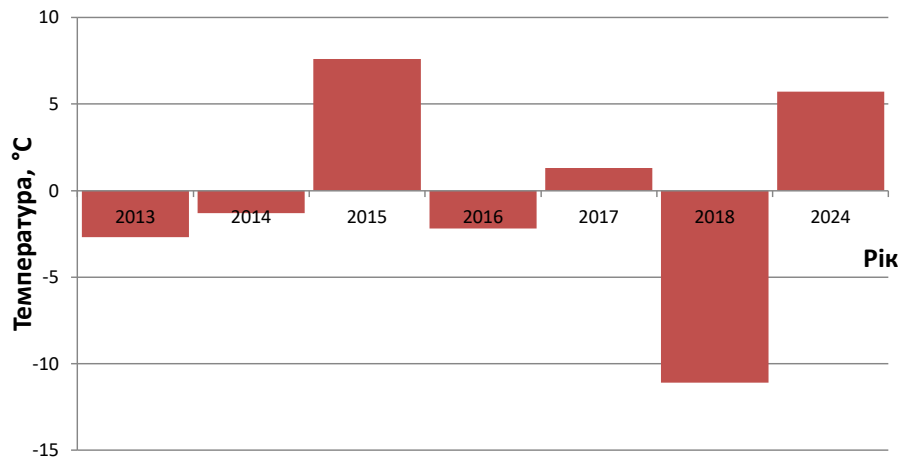


Рис. 2. Середні показники температури в зимовий період 2013-2018 та 2024-2025 роки

Fig. 2. Average temperature indicators in the winter period of 2013-2018 and 2024-2025

з сонячною погодою дозволяють продовжувати живлення та сприяють максимальному виживанню не лише імаго, а й комах у фазі личинок та лялечок. Наприкінці лютого 2018 року нами були відібрані зразки уражених восени гілок сосни звичайної, і визначено, що всі особини верхівкового короїда різної стадії розвитку були живими. Середня температура за зимовий період досліджуваних років наведена на (рис. 2). В цілому можна зазначити, що протягом 2015-2017 років зимова температура та часті відлиги сприяли виживанню та подальшому активному розмноженню верхівкового короїда.

Як видно з рис. 2, зима 2024-2025 року також була досить м'якою. Це мало бути передумовою нового активного розвитку ксилофагів, які,

за даними Державного агентства лісових ресурсів України (2025), у 2024 році в цілому пошкодили насадження на площі понад 164,9 тис. га. Наші дослідження показали, що навесні відбулося нове заселення сосняків ксилофагами (таблиця 5). Проте, за результатами огляду деревостанів ЧРЕБЗ, цього річ стовбури активно заселяють лубоїди (вражено 100% дерев), зокрема *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758), короїди на даний час виступають як супутні шкідники (див. таблиця 3).

Слід також зазначити, що більшість ушкоджених насаджень, починаючи з 2018 року, розташовані на площах, що межують зі згарищами. Хвойники відносяться до насаджень з підвищеним ризиком пожежної небезпеки і є дуже вразливими

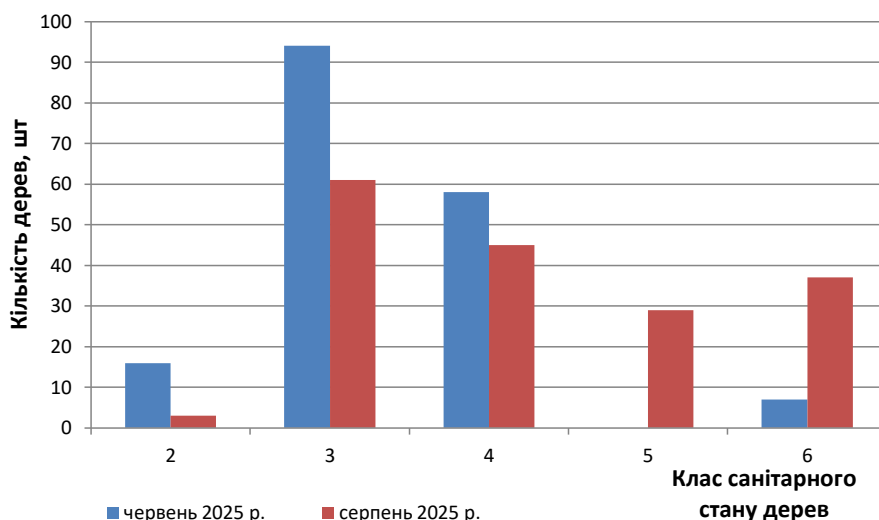


Рис. 3. Результати обліку дерев біля згарища 2024 року

Fig. 3. Results of accounting of trees near the fire in 2024

до тепловипромінювання (Borysenko 2021; Voron et al. 2021). Результати огляду постпірогенних деревостанів у 2020-2022 роках (Поліський природний заповідник) та 2025 році (ЧРЕБЗ – рис. 3) показали, що протягом перших трьох років соснові насадження по периметру згарища активно вражають ксилофаги. І це збільшує площі загиблих внаслідок пожежі насаджень. Глобальні кліматичні зміни є причиною збільшення кількості випадків та масштабів лісових пожеж (Voron et al. 2021), і цей фактор наразі відіграє одну з ключових ролей в питанні збереження соснових насаджень в контексті глобальних кліматичних змін.

Висновки

Кліматичні зміни, прояв яких ми спостерігаємо в останні десятиліття, мають значний вплив на стійкість лісових екосистем, зокрема хвойних насаджень. Для соснових насаджень це, в першу

чергу, стало причиною їх активного ураження ксилофагами, яке спостерігалось протягом 2014 – першої половини 2018 років. За результатами аналізу погодно-кліматичних факторів було визначено, що в цей період спостерігався дефіцит опадів (187 мм у 2014 р., та понад 200 мм у 2017 та 2018 роках), в тому числі в літній період. Крім того, завдяки глобальному потеплінню збільшився вегетаційний період в середньому з 95 днів у минулому столітті до 130 днів в останні десятиліття. Це дозволило збільшити кількість генерацій ксилофагів з двох до трьох, що сприяє їх розповсюдженню. Крім того, зменшення кількості опадів, збільшення вегетаційного періоду та підвищення середньої температури сприяло продовженню пожежонебезпечного періоду та збільшенню пожеж в хвойних насадженнях. Починаючи з 2018 року, розповсюдженню ксилофагів сприяє їх активне заселення ослаблених пожежею деревостанів по периметру згарищ.

- BORYSENKO, O. I., MYESHKOVA, V. L. (2021) *Prohnozuvannya poshyrennya pozhezh ta oseredkiv shkidlyvykh komakh u osnovnykh lisakh zasobamy HIS: Monografiya*. Planeta-Print, Kharkiv. (in Ukrainian)
- KARPOVYCH, M. S. (2022) Fitopatolohichna ta entomolohichna kharakterystyka osnovnykh nasadzen u DP «Ivankivske lisove hospodarstvo». *Proceedings of the International scientific-practical conference of young scientists, post-graduate, and students «Forests in the Face of Modern Challenges»*. 20 October 2022, Kharkiv, Ukraine, PP. 43–45 (in Ukrainian).
- PLOSHCHI PROBNI LISOVPORIADNI. *Metod zakladannya* (2006) SOU 02.02-37- 476:2006, vid 2007-05-01. Minahropolityky Ukrainy, Kyiv.
- POHRIBNYI, O. O., FOKSHEI, S. I., POHRIBNA, L. S. (2021) Kharakterystyka zminy klimatychnykh pokaznykiv ta yikh vplyv na pryrodni ekosystemy NPP «Hutsulshchyna». *Proceedings of the International scientific conference «Conservation of plants in relation to climate change and biological invasions»*. 31 March, 2021, Bila Tserkva, Ukraine, PP. 110–115 (in Ukrainian).
- PUBLICHNYI ZVIT Derzhavnoho ahentstva lisovykh resursiv Ukrainy za 2017 rik (2018) Available

at: <https://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35328.pdf>

- PUBLICHNYI ZVIT Derzhavnoho ahentstva lisovykh resursiv Ukrainy za 2024 rik (2025) Available at: <https://www.openforest.org.ua/wp-content/uploads/2025/02/zvit-holovy-derzhavnoho-ahentstva-lisovykh-resursiv-ukrainy-za-2024-rik.pdf>
- PUZRINA, N. V., MYESHKOVA, V. L., MYRO-NYUK, V. V., BONDAR, A. O., TOKARYEVA, O. V., BOYKO, H. O. (2021) *Monitorynh shkidlyvykh orhanizmv lisovykh ekosystem: navchalnyi posibnyk*. NUBiP Ukrainy, Kyiv (in Ukrainian).
- VORON, V. P., KOVAL, I. M., SYDORENKO, S. H., MELNYK, Ye. Ye., TKACH, O. M., BORYSENKO, V. H., TYMOSHCHUK, I. V., BOLOHOV, O. Yu. (2021) *Pirohenna transformatsiia sosniakiv Ukrainy*. Planeta-Print, Kharkiv (in Ukrainian).
- ZINCHENKO, O. V. Prychyny vsykhannya nezimkennykh osnovnykh kultur u Vasyshchivskomu lisnytstvi. *Proceedings of the International scientific-practical conference of young scientists, post-graduate, and students «Forests in the Face of Modern Challenges»*. 20 October 2022, Kharkiv, Ukraine, PP. 42–43 (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 01.07.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



РЕКРЕАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» В УМОВАХ МЕГАПОЛІСУ

Михайло ГЛУШАНИЦЯ, Ірина УСТИМЕНКО, Ольга КРИЖАНОВСЬКА, Наталія СОЛОВІЙОВА

Рекреаційна діяльність у Національному природному парку «Голосіївський» – це поєднання охорони природи з наданням мешканцям мегаполіса можливості для відпочинку, екопросвіти та психологічного відновлення. Як єдиний національний природний парк, розташований у межах мегаполісу, парк щороку приймає понад мільйон відвідувачів і водночас стикається з низкою викликів: інтенсивним антропогенним навантаженням, фрагментарністю території, тиском забудови. Парк активно впроваджує інструменти сталого співіснування людини й природи, зокрема – поширення знань, популяризацію наукових даних, формування екологічної культури. В цих умовах рекреаційна діяльність набуває особливого значення – вона має бути організованою, керованою та екологічно відповідальною. Рекреаційна діяльність у парку – це не просто організація відпочинку, а системна робота на перетині охорони природи, просвіти та комунікації з громадою, що дозволяє забезпечити стале функціонування природної території в межах великого міста.

Ключові слова: антропогенний тиск, екопросвіта, екостежки, сталий розвиток, інклюзивність.

Національний природний парк «Голосіївський», вул. Митрополита Василя Липківського, 35, Київ, 03035, Україна; e-mail: goslospark@ukr.net; ustymenkoira@ukr.net; kalyna2007@ukr.net; nadiyka@gmail.com

Глушаниця М.: <https://orcid.org/0009-0000-8518-0122>

Устименко І.: <https://orcid.org/0009-0000-6002-4012>

Крижановська О.: <https://orcid.org/0009-0000-8624-0117>

Соловійова Н.: <https://orcid.org/0009-0009-5203-3344>

Recreational activity of the Holosiivskiy National Nature Park in the context of a megalopolis

Glushanytsia M., Ustymenko I., Kryzhanovska O., Soloviova N.

Recreational activity in the Holosiivskiy National Nature Park is a combination of nature conservation with providing residents of the metropolis opportunities for leisure, environmental education, and psychological restoration. As the only national nature park located within a major city, the park welcomes over one million visitors annually and simultaneously faces a number of challenges: intense anthropogenic pressure, fragmented territory, and constant development threats. The park actively implements tools for the sustainable coexistence of humans and nature, in particular – spreading knowledge, popularizing scientific data, and fostering environmental culture. Under these conditions, recreational activity takes on particular importance – it must be well-organized, carefully managed, and environmentally responsible.

Recreation in the park is not merely the arrangement of leisure; it is a systematic effort at the intersection of conservation, education, and community engagement that ensures the sustainable functioning of a natural area within an urban environment.

Key words: anthropogenic pressure, environmental education, eco-trails, sustainable development, inclusivity.

National Natural Park "Holosiivskiy", Mytropolitya Vasylya Lypkivskoho St., 35, Kyiv, 03035, Ukraine; email: goslospark@ukr.net, ustymenkoira@ukr.net, kalyna2007@ukr.net, nadiyka@gmail.com

Glushanytsia M.: <https://orcid.org/0009-0000-8518-0122>

Ustymenko I.: <https://orcid.org/0009-0000-6002-4012>

Kryzhanovska O.: <https://orcid.org/0009-0000-8624-0117>

Soloviova N.: <https://orcid.org/0009-0009-5203-3344>

Вступ

Національний природний парк «Голосіївський» – унікальна природоохоронна установа, що функціонує в межах мегаполіса. Основними завданнями діяльності Парку є збереження при-

родних екосистем у щільно забудованому міському середовищі, де антропогенне навантаження щороку зростає. Парк відіграє важливу екологічну, соціальну та просвітницьку роль, забезпечуючи мешканцям столиці доступ до природи, простір

для психологічного відновлення та екологічної освіти. Серед актуальних викликів – фрагментована територія, тиск забудови та неорганізоване відвідування. Парк активно впроваджує інструменти сталого співіснування людини й природи, зокрема – поширює знання, популяризує наукові данні, формує екологічну культуру.

Національний природний парк «Голосіївський» є унікальною природоохоронною установою не лише в Україні, а й на міжнародному рівні, оскільки він розташований у межах одного з найбільших мегаполісів Східної Європи – міста Києва. Це створює комплекс специфічних викликів, пов'язаних із тиском урбанізованого середовища, високою щільністю населення та постійним зростанням рекреаційного навантаження. Водночас парк виконує важливу роль природного ядра міської екосистеми, забезпечуючи збереження цінних лісових масивів, гідрологічних об'єктів, місць існування рідкісних видів флори та фауни.

У його межах поєднуються природні, історико-культурні та освітні ресурси, що робить територію багатофункціональним простором. Для мешканців міста парк – це можливість щоденного контакту з природою, місце для активного та пасивного відпочинку, екологічної освіти та психологічного розвантаження. Однак висока доступність території та великий потік відвідувачів формують значний антропогенний тиск, який потребує системного управління та впровадження науково обґрунтованих підходів до рекреаційної діяльності.

Фрагментарність території, транспортна ізоляція окремих урочищ, тиск забудови, інколи – спроби зміни цільового призначення земель – створюють додаткові загрози сталому функціонуванню парку. За таких умов особливого значення набуває стратегічне планування рекреації: формування екологічно відповідальної поведінки відвідувачів, розвиток мережі екологічних маршрутів, оновлення інфраструктури з урахуванням природоохоронних вимог та інклюзивності.

Одним із ключових напрямів діяльності парку є створення умов для безпечного та змістовного відпочинку населення без шкоди для природних комплексів. Рекреація в НПП виступає не просто відпочинком, а комплексним інструментом екопросвіти, комунікації з громадою та популяризації природничих знань. Парк активно впроваджує інструменти сталого співіснування людини й природи, зокрема – поширює знання, популяризує наукові данні, формує екологічну культуру.

Таким чином, дослідження рекреаційної діяльності НПП «Голосіївський» в умовах мегаполісу

є актуальним як у контексті охорони природи, так і в контексті соціальної та освітньої ролі природоохоронних територій у сучасному урбанізованому суспільстві.

Результати та обговорення

Екологічні маршрути (екостежки) – лише один із методів реалізації цієї стратегії. Вони дозволяють спрямовувати відвідувачів у менш вразливі зони, інформувати про флору, фауну та правила поведінки, пропонують формат дозвілля, що об'єднує відпочинок і навчання. Стежки створюються з урахуванням природоохоронних вимог, різноманітних потреб людей, інклюзивності та сучасних інформаційних технологій (QR-коди, інтерактивний контент). Таким чином, діяльність парку демонструє приклад того, як природоохоронна установа може виконувати багатофункціональну роль у міському середовищі, зберігаючи цінні природні ресурси та формуючи екологічно свідоме суспільство. НПП «Голосіївський» – єдиний національний природний парк України, що розташований у межах мегаполісу.

Мета діяльності Парку виконувати важливу соціальну функцію: забезпечувати можливості для рекреації, екоосвіти та психологічного відновлення мешканців мегаполіса.

Основні виклики для рекреаційної діяльності в умовах міста: інтенсивне антропогенне навантаження: щорічно парк відвідує понад 1 млн осіб; неорганізовані пікніки, витоупування, сміття, порушення правил поведінки та природоохоронного законодавства. Фрагментарність території: парк складається з кількох природно-історичних урочищ (Голосіїв, Лісники, Теремки, Китаїв, Бичок), розірваних транспортною інфраструктурою. Близькість забудови та спроби зміни цільового призначення земель: небезпека незаконного будівництва, тиск інвесторів. Постійно відбуваються суди, як за ділянки, які є частиною території парку, так і прилеглі ділянки. Забудова цих ділянок призведе до збільшення антропогенного навантаження.

Основні завдання рекреаційної діяльності в місті тісно пов'язані з екопросвітницькою діяльністю. Організація екологічних маршрутів (екостежок) є одним із найважливіших інструментів поєднання відпочинку мешканців мегаполіса з охороною природи, екопросвітою та формуванням екологічної свідомості. В умовах великого міста, де природні території виконують функцію не лише ландшафтного чи кліматичного буфера, а й зони відпочинку та відновлення, гра-

мотно спланована екостежка дозволяє зберегти унікальні екосистеми і водночас дати людям змогу побачити, дізнатися й відчути. На території Національного природного парку «Голосіївський» сьогодні діє низка маршрутів. Частина з них призначена для самостійного проходження, частина – лише у супроводі працівників парку, як-от стежка «Лісники», що частково пролягає територією заповідної зони (Glushanytsia et al. 2024a).

Ми бачимо, основним завданням екостежок в умовах мегаполісу: спрямування відвідувачів у межах стійких до навантаження ділянок; зменшення негативного впливу – витоптування, засмічення, знищення рослин; підвищення обізнаності про екосистеми, види Червоної книги, значення лісів у місті; створення умов для безпечного та пізнавального дозвілля. Особливість екологічних маршрутів Голосіївського парку полягає в різноманітності підходів: є стежки для активних мандрівників, родин із дітьми, шкільних груп, для тих, хто цікавиться флорою, фауною або ж історико-культурною спадщиною. Наші найвідоміші маршрути: «Голосіївські схили біля Дідорівських ставків» (2,4 км). Один із найпопулярніших маршрутів. Пролягає через мішані ліси, долини струмків і джерела. Підходить як для прогулянок, так і для освітніх екскурсій. «Перстень Мавки» (1,2 км). Символічна кільцева стежка, розроблена спеціально для дітей. Побудована на казковій легенді, маршрут проходить через різноманітні біотопи й знайомить із рідкісними видами рослин. «Китаївські ставки» (1,4 км). Поєднує природні та історичні об'єкти: озера, печери, архітектурні пам'ятки. Доступна стежка для неквапливої прогулянки з культурно-просвітницьким акцентом. «Від Феофанії до Дідорівки» (2,9 км). Найдовший із пізнавальних маршрутів. Охоплює різні типи лісових біотопів, ознайомлює з флорою, фауною і місцевими легендами. Підходить для родин із дітьми. «Екосистеми Голосіївського лісу» (2,7 км). Інтерактивна стежка в центральній частині парку. Створена з урахуванням потреб дітей і шкільних груп, має просте проходження та пізнавальні зупинки. «Ліс і клімат» (0,45 км). Сучасна тематична стежка про роль лісу в пом'якшенні змін клімату, кругообігу вуглецю, збереженні вологи та біорізноманіття. Створена за підтримки Greenpeace. Хоча маршрут і короткий, але проходить крутим схилом і орієнтований на фізично активних відвідувачів.

У Національному природному парку «Голосіївський» ми прагнемо поєднувати екологічність із сучасністю. В умовах мегаполіса від-

відувачі очікують не лише красивих пейзажів, а й зручної, доступної та інформативної інфраструктури. Водночас парк – це не міський сквер, а жива екосистема, тож усі елементи облаштування мають бути максимально природними. Ми свідомо намагаємось уникати пластику, хрому та яскравих неонів. Перевага надається дереву, неполірованому металу, а конструкції гармонійно вписуються в ландшафт. Так ми намагаємось формувати простір, де відпочинок відбувається в естетичному і природному середовищі. Звичайно, ми використовуємо сучасні інформаційні технології, зокрема QR-коди, які дають змогу відвідувачам дізнатися більше про флору, фауну та екологічні проблеми не перевантажуючи простір зайвими написами. Через бюджетні обмеження, які є типовими для бюджетних природоохоронних установ, не завжди є можливість повністю облаштовувати маршрути. Тому ми робимо акцент на інформуванні в ключових, найвідвідуваніших локаціях. Там з'являються інформаційні таблички про місцеву флору й фауну, рідкісні та червонокнижні види, правила поведінки тощо. Зони відпочинку намагаємось також зробити простішими: лавки, оглядові майданчики у природному стилі. Таблички з правилами поведінки – ненав'язливі, з невеликою кількістю тексту, але з чіткими вказівками щодо збереження довкілля, заборони вогнищ, годування птахів тощо. Такі рішення дозволяють зробити простір доступним, інформативним і дружнім до природи навіть у складних економічних умовах. І що важливо, вони сприяють формуванню екологічної культури через зацікавленість та естетику. Парк поступово адаптує інфраструктуру до потреб людей з інвалідністю. Наприклад, ми плануємо нову екостежку вздовж Дідорівського озера, як інклюзивну: широка дерев'яна доріжка на палях, доступна для маломобільних груп, із тактильними елементами, шрифтом Брайля та аудіогідом (Glushanytsia et al. 2024b).

Екологічні маршрути створюються у співпраці з науковцями, освітянами, громадськими організаціями та місцевими активістами. На своїй сторінці у соціальних мережах ми запитуємо відвідувачів, де б ще вони хотіли бачити нові інформаційні стенди. Під час планування враховуються: чутливість екосистем; місце проживання рідкісних видів; культурна та історична цінність об'єктів.

Висновки

Рекреаційна діяльність Парку тісно пов'язана із науковою діяльністю. Саме тому такий підхід – це поєднання традиційної наукової роботи з активною

популяризацією результатів через розповсюдження інформації за допомогою публікацій у соціальних мережах та через інформаційні таблички у лісі. Ці матеріали допомагають залучити широку аудиторію – від батьків із дітьми до молодих науковців, які лише починають знайомство з польовою біологією чи екологією. Поєднання рекреаційної, просвітницької та природоохоронної складових дозволяє парку не лише мінімізувати негативний вплив відвідувачів, а й формувати у них розуміння цінності природи у міському середовищі.

Досвід НПП «Голосіївський» є прикладом того, як природоохоронні установи можуть адаптуватися до інтенсивно урбанізованого середовища,

зберігаючи природні комплекси та надаючи мешканцям міста можливості для сталого, безпечного й пізнавального відпочинку. Активна взаємодія з громадою, освітніми закладами, науковцями та громадськими організаціями сприяє формуванню екомислення та підтримці ініціатив, спрямованих на сталий розвиток зелених зон у мегаполісі.

Таким чином, рекреаційна діяльність парку виступає не лише важливим елементом його функціонування, а й потужним інструментом екологічної освіти, популяризації науки та формування відповідального суспільства, здатного цінувати та зберігати природну спадщину навіть у надзвичайно складних урбаністичних умовах.

GLUSHANYTSIA M., USTYMENKO I., KRYZHANOVSKA O. (2024a) Formuvannia krashchyykh praktyk rekreatsiinoi diialnosti cherez systemu zakhodiv dlia staloho rozvytku v NPP «Holosiivskyi». *Proceedings of the scientific-practical conference on the occasion of the 25th anniversary of the National Nature Park “Skolivsky Beskydy” “Lisy pryrodno-zapovidnykh terytorii v umovakh hlobalnykh*

zmin”. Skole-Lviv, July 5, 2024. Skole, P. 54 (in Ukrainian).

GLUSHANYTSIA M., USTYMENKO I., HODYNA O., KRYZHANOVSKA O. (2024b) Zakhody v ramkakh rozvytku rekreatsiinoi diialnosti v NPP “Holosiivskyi”. *In: Litopys pryrody Natsionalnoho pryrodnoho parku “Holosiivskyi”*, V. XVI (2023). NUBIP Ukrainy, NNI lisovoho i sadovo-parkovoho hospodarstva, Kyiv.

Дата надходження статті: 10.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

ЕКОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНІ ГРУПИ ЛІТНЬОГО МІКРОФІТОБЕНТОСУ ЗАТОКИ ОБОЛОНЬ (Р. ДНІПРО, УКРАЇНА)

Олег ДАВИДОВ, Еліна КОЗІЙЧУК

У мікрофітобентосі затоки Оболонь виділено 5 еколого-морфологічних груп водоростей. Виявлено, що до їхнього складу входять не тільки бентонти, а й планктонти, які осідають із товщі води на дно внаслідок несприятливих умов, та перифітонти, які опадають переважно з фітоепіфітону. З'ясовано, що у літній період перифітонти разом із планктонтами відіграють важливу роль у формуванні видового багатства мікрофітобентосу, через що на дні літоралі затоки утворюється своєрідна альгоагрегація – нестійка сукупність водоростей із різною біотопічною приуроченістю. Основу альгоугруповання формують три еколого-морфологічні групи, серед яких переважає еколого-морфологічна група перифітонтів; інші дві менш представлені у видовому багатстві водоростей на дні, серед яких вирізняється еколого-морфологічна група літоральних евритопних діатомових та еколого-морфологічна група дрібних та середніх діатомових, які представлені майже у рівних частках.

Ключові слова: донні альгоугруповання, структура, екологія водоростей.

Інститут гідробіології НАН України, просп. Володимира Івасюка, 12, Київ, 04210, Україна, e-mail: elina.kozyichuk@gmail.com

Давидов О.: <https://orcid.org/0009-0004-2381-723X>

Козійчук Е.: <https://orcid.org/0009-0002-5762-938X>

Ecological and morphological groups of summer microphytobenthos in Obolon bay (Dnipro river, Ukraine)

Davydov O., Kozyichuk E.

The microphytobenthos in the Obolon Bay was represented by 5 ecological and morphological groups of algae. Along with benthic organisms, the microphytobenthos included planktonic organisms, gravitating from the water column to the bottom under unfavorable conditions, and periphytic organisms, falling down from higher aquatic vegetation. In summer, both periphytic and planktonic organisms play an essential role in the microphytobenthos species composition, forming a specific algal aggregation on the bottom in the bay littoral – an unsteady assemblage of algae with different biotopic preference.

The basis of the algal community is made up of three ecological-morphological groups, among which the ecological-morphological group of periphytons prevails; the other two are less represented in the species richness of benthic algae, among them, the ecological-morphological group of littoral eurytopic diatoms and the ecological-morphological group of small and medium-sized diatoms stand out, which are represented in almost equal proportions.

Key words: bottom algal communities, structure, ecology of algae.

Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, 12, Volodymyra Ivasyuka Ave., Kyiv, 04210, Ukraine, e-mail: elina.kozyichuk@gmail.com

Davydov O.: <https://orcid.org/0009-0004-2381-723X>

Kozyichuk E.: <https://orcid.org/0009-0002-5762-938X>

Вступ

У водних об'єктах на дні зустрічаються водорості, деякі з яких, зазвичай, приурочені до різних екотопів. Залежно від гідрологічних та морфометричних особливостей конкретної водойми чи водотоку їх роль у формуванні показників видового багатства мікрофітобентосу може суттєво відрізнитись (Davydov, Kravzova 2020; Oksiyuk, Davydov 2013), а отже, вивчення його структурних

елементів у водних об'єктах різного типу є актуальним і важливим завданням як для загальної гідробіології, так і для моніторингу екологічного стану конкретних водних систем.

Затока Оболонь є складовою придаткової мережі річкової ділянки Канівського водосховища і характеризується специфічними умовами існування водоростей на дні, що зумовлено на літоралі як вегетацією вищих водних рослин, так і інтенсивністю

гідродинамічних процесів. Проте до теперішнього часу еколого-морфологічні групи мікрофітобентосу даної затоки не були предметом спеціальних досліджень, що створює певну прогалину у вивченні структурних особливостей альгофлори цієї частини водосховища.

У зв'язку з цим метою роботи є встановити еколого-морфологічні групи мікрофітобентосу затоки Оболонь та визначити їхню ролі у формуванні видового багатства альгоугруповання на дні. Результати роботи є важливими для поглиблення уявлень про структурну організацію мікрофітобентосу та особливості формування донних альгоугруповань у придаткових екосистемах Дніпровського каскаду.

Матеріали та методи

Дослідження мікрофітобентосу затоки Оболонь проводили влітку 2022 р. Проби мікрофітобентосу відбирали мікробентометром МБ-ТС на глибині 0,5 м у місцях, вільних від заростей вищих водних рослин. Відбір та камеральну обробку проб проводили за загальноприйнятою методикою (Metody ... 2006). Еколого-морфологічні групи у мікрофітобентосі виділяли з урахуванням приуроченості водоростей до певних біотопів (Oksiyuk, Davydov, Karpezo 2009).

Результати та обговорення

За результатами досліджень у структурі мікрофітобентосу виділено 5 еколого-морфологічних груп водоростей (ЕМГ), які належать як до бентонтів (Б) – автохтонних компонентів альгоугруповання, так і до алохтонів (А) – водоростей, які потрапили на дно з інших біотопів. Бентонти представлені трьома ЕМГ: літоральні евритопні діатомові (ЕМГ Блед), крупні діатомові (ЕМГ Бкд), мілкі та середні діатомові (ЕМГ Бмсд). Алохтони об'єднують дві ЕМГ – планктонтів (ЕМГ Апл) та перифітонтів (ЕМГ Апр).

У формуванні видового багатства мікрофітобентосу провідна роль належала представникам резидентної альгофлори (бентонтам), частка яких сягала 54 % від всіх внутрішньовидових таксонів (ввт), відмічених на дні затоки. Частка алохтонів у видовому багатстві донних угруповань теж була вагомою – 46 % та формувалась, насамперед, перифітонтами (72,2 % від загальної

кількості ввт алохтонів), які у літоралі потрапляли на дно з вегетуючих поблизу вищих водних рослин. Планктонти, осідаючи з товщі води на дно за несприятливих умов, або в періоди інтенсивної динаміки водних мас, викликаного вітро-хвильовою активністю, були менш чисельними – їхня частка від ввт алохтонів не перевищувала 27,8 %.

Дослідження еколого-морфологічної структури мікрофітобентосу затоки Оболонь дозволили встановити роль кожної еколого-морфологічної групи у формуванні видового багатства водоростей на дні. З'ясовано, що основу видового багатства складають, насамперед, ЕМГ Апр – 33,3 %, тоді як ЕМГ Блед та ЕМГ Бмсд представлені майже в рівних частках (23,1 та 25,6 % відповідно); натомість, частки ЕМГ Бкд та ЕМГ Апл значно менші (5,7 та 12,8 % відповідно).

Висновки

Проведені дослідження дозволили встановити, що видове багатство мікрофітобентосу затоки Оболонь у літній період формується сукупністю п'яти еколого-морфологічних груп водоростей, представлених як автохтонними компонентами, так і значною часткою алохтонів. Виявлена альгоагрегація – нестійка сукупність водоростей з різною біотопічною приуроченістю – свідчить про активний вплив як типово бентосних форм, так і водоростей з інших біотопів, що потрапляють на дно з перифітону або осідають із товщі води.

Помітну роль у структурі видового багатства відіграють перифітонти, оскільки на літоралі інтенсивно вегетує вища водна рослинність. Присутність планктонтів серед донних угруповань також підтверджує динамічність умов середовища та вплив гідрологічних процесів на формування складу мікрофітобентосу.

Таким чином, структура мікрофітобентосу затоки Оболонь відзначається комплексним поєднанням кількох еколого-морфологічних груп, що забезпечують формування видового різноманіття донних альгоугруповань. Отримані дані можуть бути використані для подальших порівняльних досліджень мікрофітобентосу інших частин Канівського водосховища та сприятимуть уточненню уявлень про екологічні процеси у придаткових водних системах річкових водосховищ.

- DAVYDOV, O. A., KRAVZOVA, O. V. (2020) Ecologo-morphologichna structura mikrophitibentosu ozera Telbin. *Naukovi zapysky Ternopiljskogho nacionaljnogho universytetu imeni Volodymyra Ghnatjuka. Serija Biologhija*, 3–4(80), 79–84. DOI: 10.25128/2078-2357.20.3-4.10. (in Ukrainian)
- OKSIYUK, O. P., DAVYDOV, O. A. (2013) Sanitary hydrobiology in the modern period. Main provisions, methodology, tasks. *Hydrobiological Journal*, 49(2), 45–56. DOI: 10.1615/HydrobJ.v49.i2.50.
- METODY HIDROEKOLOHICHNYCH DOSLIDZHEN POVERKHNEVYKH VOD (2006) [Ed. V.D. Romanenko]. LOGOS, Kyiv. (in Ukrainian)
- OKSIYUK, O. P., DAVYDOV, O. A. KARPEZO, Yu. I. (2009) Ecological and morphological structure of microphytobenthos. *Hydrobiological Journal*, 45(2), 13–23. DOI: 10.1615/HydrobJ. v45. i2.20.

Дата надходження статті: 29.09.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАКТИК ДЛЯ БАКАЛАВРІВ КІЄВО-МОГИЛЯНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ В МЕЖАХ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Катерина ДЕРЕВСЬКА, Ірина ВИШЕНСЬКА, Сергій ІСАЄВ

Публікація розкриває важливість для студентів екологічного напрямку підготовки проведення польових практик в межах природоохоронних територій в різних регіонах України. Це пов'язано з різнобічністю екологічних аспектів геологічного середовища певних природних ділянок, значним біологічним та ландшафтним різноманіттям заповідних територій, а також мінливими метеорологічними умовами, що притаманні кожному регіону України. Проведення польових практик сприяє кращому засвоєнню студентами здобутих теоретичних знань, отриманих ними протягом навчання. Описано практичні навички геологічних та геоморфологічних досліджень, ботанічних спостережень та екологічного моніторингу, які використовуються студентами в ході навчання чи досліджень. Наведено приклади проведення екологічних практик на базі таких об'єктів Природно-заповідного фонду України як Національні природні парки «Нижньосульський» (Черкаська та Полтавська обл.), «Голосіївський» (м.Київ), «Мезинський» (Чернігівська обл.); Регіональні ландшафтні парки «Сеймський» (Сумська обл.), «Міжріченський» (Чернігівська обл.); а також Карпатський біосферний заповідник (Івано-Франківська обл.) і ландшафтний заказник державного значення «Ржищівський» (Київська обл.). Підкреслено, що проведення польових досліджень і навчань вимагають як від викладачів, так і від студентів додаткових зусиль, але польові практики є важливими для забезпечення відповідного рівня підготовки фахівців-екологів. Сучасні комплексні підходи до проходження навчально-дослідницьких практик в Києво-Могилянській академії ґрунтуються на поєднанні освіти та науки, пов'язані з підвищенням науково-дослідницької компетентності у студентів протягом усього періоду навчання. Отримані фактичні дані студенти аналізують зі своїми науковими керівниками і використовують при виконанні курсових, дипломних робіт та підготовки наукових публікацій.

Ключові слова: студентські практики, природоохоронні території, ботанічні спостереження, навколишнє середовище.

Національний університет «Києво-Могилянська академія», вул. Григорія Сковороди, 2, Київ, 04655, Україна;
e-mail: derevska@ukma.edu.ua, vyshenska@ukma.edu.ua, isayev@ukma.edu.ua

Деревська К.: <https://orcid.org/0000-0003-4796-4715>

Вишенська І.: <https://orcid.org/0000-0002-2075-5705>

Ісаєв С.: <https://orcid.org/0009-0003-8984-0718>

Experience of organizing environmental field trainings for bachelors at the Kyiv-Mohyla Academy within the protected territories of Ukraine

Derevska K., Vyshenska I., Isayev S.

The publication reveals the importance for students of the ecological direction of training of conducting field practices within nature reserves in different regions of Ukraine. This is due to the diversity of ecological aspects of the geological environment of certain natural areas, the significant biological and landscape diversity of protected areas, as well as the changing meteorological conditions inherent in each region of Ukraine. Conducting field practices contributes to better assimilation by students of the theoretical knowledge they have acquired during their studies. The practical skills of geological and geomorphological research, botanical observations and environmental monitoring, which are used by students during their studies or research, are described. Examples of conducting environmental practices on the basis of such objects of the Nature Reserve Fund of Ukraine as the National Natural Parks "Nyzhnyosulsky" (Cherkasy and Poltava regions), "Holosiivsky" (Kyiv city), "Mezynsky" (Chernihiv region); Regional landscape parks "Seymsky" (Sumy region), "Mizhrichensky" (Chernihiv region); as well as the Carpathian Biosphere Reserve (Ivano-Frankivsk region) and the landscape reserve of state importance "Rzhyschivsky" (Kyiv region). It is emphasized that conducting field research and training requires additional efforts from both teachers and students, but field practices are important for ensuring the appropriate level of training of environmental specialists. Modern comprehensive approaches to conducting educational and research practices at the Kyiv-Mohyla

Academy are based on a combination of education and science, associated with increasing scientific and research competence in students throughout the entire period of study. Students analyze the obtained factual data with their scientific supervisors and use them in completing coursework, diploma theses and preparing scientific publications.

Key words: student trainings, Nature Reserves, botanical observations, environment.

National University "Kyiv-Mohyla Academy", 2, Hryhoriia Skovorody Str., Kyiv, 04655, Ukraine; e-mail: derevska@ukma.edu.ua; vyshenska@ukma.edu.ua; isayev@ukma.edu.ua

Derevska K.: <https://orcid.org/0000-0003-4796-4715>,

Vyshenska I.: <https://orcid.org/0000-0002-2075-5705>

Isayev S.: <https://orcid.org/0009-0003-8984-0718>

Вступ

Одним із головних завдань заповідної справи є збереження ландшафтів, біорізноманіття, природних комплексів та об'єктів на їх територіях, здійснення наукових досліджень із метою підтримки та розширення локацій природного існування певних видів, впровадження освітнього процесу та рекреаційних заходів. Для запровадження такої діяльності природоохоронні заклади в Україні співпрацюють із фахівцями природничих спеціальностей різних інституцій та університетів, що сприяє їх науковим та виховним діям.

Національний університет «Києво-Могилянська академія» є багатoproфільним навчальним закладом, що охоплюють значний спектр галузей знань і здійснює як освітню, так і наукову діяльність. Відповідно навчального плану спеціальності 101 (Е2) «Екологія» освітнього ступеня бакалавра на факультеті природничих наук Києво-Могилянської академії до навчального процесу включено організацію і проходження польових практик студентами 1-3 року навчання. До 2014 р. кафедра екології природничого факультету НаУКМА багато років проводила польові практики на базі Карадазького природного заповідника НАН України. Після анексії Криму кафедра екології вже 10 років співпрацює з закладами, що представляють Національні, регіональні природні парки та заповідники України.

Метою роботи було показати важливість та значення польових практик студентів екологів в межах природоохоронних територій для засвоєння здобутих теоретичних знань, отриманих ними протягом навчання.

Матеріал та методики

Дослідження ефективності проведення польових навчальних і дослідницьких практик проводили за результатами захистів підсумкових звітів студентів. Для аналізу враховували проведення практик у 2014–2025 роках. Базами практик були об'єкти ПЗФ України різного масштабу і географічного розташування. Серед них були НПП «Нижняосульський» (Черкаська та Полтавська обл.), НПП «Голосіївський»

(м.Київ), «Мезинський» (Чернігівська обл.); РЛП «Сеймський» (Сумська обл.), РЛП «Міжріченський» (Чернігівська обл.); Карпатський біосферний заповідник (Івано-Франківська обл.); ландшафтний заказник державного значення «Ржівцівський» (Київська обл.). Польові завдання для студентів готувались як за традиційними методиками (Beiko et al. 2000), так і з використанням сучасних технологій GIS, баз даних GBIF, iNaturalist тощо (Derevska, Vyshenska 2023).

Результати та обговорення

Кожна природоохоронна територія має свої особливості і виразність, що допомагає студентам ґрунтовніше ознайомитися з властивостями навколишнього середовища та опанувати екологічні знання і практики (Derevska et al. 2019). Для прикладу, слід зазначити, що НПП «Нижняосульський» є одним з небагатьох парків в країні, що містять заповідні ділянки різного рангу: ландшафтні, ентомологічні, гідрологічні тощо. Територія парку має складну геолого-геоморфологічну будову, що зберігає сліди останнього плейстоценового зледеніння, відповідно має виходи на поверхню водно-льодовикових породних комплексів, які відслонюються на схилах річок, ярів та балок. Геологічне середовище Пониззя Сули сприяє розвитку рідкісних та червонокнижних рослин, які, у свою чергу, формують середовище для орнітофауни. Тут нараховується близько 200 видів птахів, серед яких є гніздові, залітні, осілі, а також такі, що пов'язані з сезонною міграцією (за даними Клестов М.Л., Джума В.І., 2025). Важливою локацією для проведення навчальних практик для студентів-екологів залишається м. Ржищів. На території ландшафтного заказника державного значення «Ржищівський» працює екологічна станція «Глибокі Баликі», яка входить до мережі екологічних станцій України. Станцію було створено для реалізації глобальних цілей сталого розвитку екологічного характеру та підтримки Європейського зеленого курсу на локальному рівні. На сьогодні це один з головних осередків екологічних знань, ґрунтова демон-

страційна платформа, де можна побачити практичні екологічні рішення. РЛП «Міжріченський» є одним з найбільших за площею серед природних парків в Україні, якій знаходиться на міжріччі річок Дніпро і Десна та охоплює значний лісовий масив, болотні угіддя та напівпустельні ділянки.

Екологічні польові практики мають на меті закріплення теоретичних знань та компетенцій, які було здобуто під час вивчення професійних курсів з екології, та набуття відповідного практичного досвіду. Під час війни використовуються безпечні території (не менше ніж за 100 км від зони бойових дій). Ботанічні спостереження і аналіз рослин має на меті: ознайомлення з флорою різних регіонів країни; вивчення лісової, лучної, прибережно-водної, водної, болотної, галофітної, псамофітної та синантропної рослинності природоохоронних територій. На протязі польової літньої практики студенти ознайомлюються з фіторізноманіттям в природі та культурі, особливостями їх зростання та адаптивним пристосуванням до виживання в різних ценозах. Вивчають окремі рослини та їх угруповання, отримують конкретні уявлення про основні життєві форми рослин, способи їх розмноження та розселення, розподіл рослин в залежності від екологічних та ценотичних умов. Студенти закріплюють навички польових спостережень та описують визначені рослини, проводять гербаризацію з наступним створенням колекцій. В ході самостійних досліджень студенти набувають первісну флористичну підготовку (знання латинських та українських назв 250 видів флори, гербаризація рослин певних екологічних груп). Зібрані студентами матеріали у подальшому використовуються при написанні дипломних робіт та колективних наукових публікацій. Геологічні та геоморфологічні дослідження складаються з проведення спостережень, аналізу геологічної будови регіону, визначення гірських порід, їх складу, властивостей та вразливості від екзогенних геологічних процесів. Визначаються екологічні аспекти геологічного середовища та антропогенний вплив на складові ландшафтів, описується стан ґрунтів в межах полігону за допомогою біоіндикаторів, фізико-механічні та хімічний властивості, родючість тощо. Досліджуються та виокремлюються різні типи ландшафтів вибраних полігонів за типологічними одиницями, визначаються їх особливості. За допомогою отриманих знань виокремлюються природний і антропогенний ландшафти, встановлюються їх морфологічні одиниці, складаються ландшафтні карти полігону тощо. Навчальна та дослідницька

практики передбачають ознайомлення та опанування студентами комплексу передових методів досліджень навколишнього середовища з використанням Інтернет ресурсів, геоінформаційних інструментів і баз даних біорізноманіття (QGIS, ArcGIS Pro, Google Earth Maps, iNaturalist тощо). В ході польових дій студенти також самостійно аналізують стан водних об'єктів та ґрунтів. Так студентами відбирають проби з метою дослідження жорсткості та водневого показнику рН води чи водної ґрунтової витяжки. Аналіз жорсткості водних об'єктів виконується також мобільним методом за допомогою смужок індикаторів, що дозволяє визначити наявність і концентрацію мінеральних солей у воді. За допомогою переносної станції Sapphire64, що є дослідною мобільною станцією громадського моніторингу якості повітря (від команди розробників EcoCity), студенти аналізують стан атмосферного повітря в межах території екологічних випробувань. Сучасні підходи до проведення подібних практик екологічного спрямування в Києво-Могилянській академії ґрунтуються на поєднанні освіти та науки, що пов'язано з розвитком науково-дослідницької активності у студентів протягом усього навчання. Студенти під час проходження практик в м. Києві також відвідують Ботанічний сад імені М.М. Гришка, Київський зоопарк, Національний науково-природничий музей НАН України, де проводяться відповідні практичні заняття. Практики закінчується захистом звітів з представленням комплексу засвоєних методів, альбому фотографій, малюнків та аналізу ландшафту обраного полігону.

Висновки

Досвід організації навчальних та дослідницьких практик за останні понад десять років для бакалаврів Києво-Могилянської академії в межах заповідних територій України залишається однією з головних етапів засвоєння здобутих теоретичних знань та набуття відповідного практичного досвіду у сфері екології. Сучасні комплексні підходи до проходження навчально-дослідницьких практик в Києво-Могилянській академії ґрунтуються на поєднанні освіти та науки, пов'язані з підвищенням науково-дослідницької компетентності у студентів протягом усього періоду навчання. Названі природоохоронні території вже тривалий час виступають об'єктом наукових досліджень та екологічного моніторингу. Отримані фактичні дані аналізуються і використовуються у висновках курсових, дипломних робіт та наукових публікаціях.

- BEIKO, I. V., BOGOLUBOV, V. M., VYSHENSKA, I. G., DIDUKH, Ya. P., ZAMOSTIAN, V. P., ISAYEV, S. D., KARPENKO, V. I. (2000) Laboratory and field training in Environmental Studies. Phytosocentre, Kyiv. (In Ukrainian).
- DEREVSKA, K. I., VYSHENSKA, I. G., SHEVTSOVA, L. V.† (2019) Conducting educational ecological practices for students within the facilities of the Northern Forest Reserve of Ukraine. *Research Papers of NaUKMA. Biology and Ecology*, V. 2, P. 54–58 DOI: 10.18523/2617-4529.2019.2.54-58. (in Ukrainian).
- DEREVSKA, K. I., VYSHENSKA, I. G. (2023) Modern approaches to conducting educational and research practices of an ecological orientation at the Kyiv-Mohyla Academy. *Current problems of environmental research: Materials of the X International Scientific Conference (Sumy-Trostianets, May 25-27, 2023)*. Sumy: Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko. P. 301–302 (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 01.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ВРАЗЛИВІСТЬ ОРНІТОФАУНИ ПОНИЗЗЯ РІЧКИ СУЛИ ДО ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ

Вероніка ДЖУМА

Орнітофауна пониззя річки Сули є вразливою до впливу комплексу природних і антропогенних факторів. Територія дослідження, що входить до складу Національного природного парку «Нижньосулський», поєднує різноманітні водно-болотні біотопи, які відіграють ключову роль у підтриманні біорізноманіття регіону. У результаті аналізу встановлено наявність 222 видів птахів, серед яких 24 занесено до Червоної книги України. Протягом 1991–2024 рр. на основі даних метеостанції м. Лубни зафіксовано підвищення середньорічної температури на 0,82 °C і зниження кількості опадів на 25,6 мм кожні 10 років, що свідчить про кліматичну тенденцію до потепління та посушливості регіону. Кліматичні зміни призводять до зсуву термінів міграції, скорочення площ гніздових угідь і зменшення кормової бази, особливо для водно-болотних видів птахів. Зокрема, чапля сіра (*Ardea cinerea*) і чапля біла велика (*Egretta alba*) демонструють більш ранній приліт і пізніший відліт, тоді як баклан великий (*Phalacrocorax carbo*) у теплі зими виявляє тенденцію до осілості. Дестабілізація гідрологічного режиму пониззя Сули, замулення русла та заростання проток призводять до втрати місць гніздування для таких видів, як лиска (*Fulica atra*) і гуска сіра (*Anser anser*). Антропогенний тиск, зумовлений пожежами, рубками, рибальством і рекреаційною активністю, додатково посилює деградацію біотопів. Випалювання сухостою спричиняє загибель кладок і пташенят, а шумові й візуальні фактори непокою змушують птахів залишати місця гніздування. У сукупності природні й антропогенні чинники формують стале багатofакторне навантаження, що знижує чисельність птахів і підвищує екологічну вразливість орнітокомплексів регіону.

Ключові слова: природні фактори, антропогенний вплив, кліматичні зміни, гідрологічний режим, водно-болотні птахи.

Національний університет «Києво-Могилянська академія», вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04070, Україна;
e-mail: veronika1dzhuma@gmail.com

Джума В.: <https://orcid.org/0009-0000-4946-2431>

Vulnerability of the ornithofauna of the lower reaches of the Sula river to the impact of natural and anthropogenic factors

Dzhuma V.

The avifauna of the lower reaches of the Sula River is vulnerable to the influence of a complex of natural and anthropogenic factors. The study area, which is part of the Nyzhniosulskyi National Nature Park, combines a variety of wetland biotopes that play a key role in maintaining the region's biodiversity. The analysis identified 222 bird species, 24 of which are listed in the Red Book of Ukraine. Between 1991 and 2024, based on data from the Lubny meteorological station, an increase in the average annual temperature (by 0.82 °C per 10 years) and a decrease in precipitation (by 25.6 mm per 10 years) were recorded, indicating a climatic trend towards warming and aridity. Climate change is leading to a shift in migration times, a reduction in nesting areas and a decrease in the food base, especially for wetland species. In particular, the grey heron (*Ardea cinerea*) and the great egret (*Egretta alba*) are arriving earlier and departing later; while the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) tends to remain sedentary during warm winters. The destabilization of the hydrological regime of the lower Sula River, silting of the riverbed and overgrowth of channels lead to the loss of nesting sites for species such as the eurasian coot (*Fulica atra*) and the greylag goose (*Anser anser*). Anthropogenic pressure caused by fires, logging, fishing and recreational activities further exacerbates habitat degradation. Burning dry vegetation kills eggs and chicks, while noise and visual disturbances force birds to abandon their nesting sites. Together, natural and anthropogenic factors exert a sustained multifactorial pressure that reduces bird populations and increases the ecological vulnerability of the region's ornithocomplexes.

Key words: natural factors, anthropogenic impact, climate change, hydrological regime, wetland birds.

National University of Kyiv-Mohyla Academy, 2, H. Skovoroda Str., Kyiv, 04070, Ukraine;
e-mail: veronika1dzhuma@gmail.com

Dzhuma V.: <https://orcid.org/0009-0000-4946-2431>

Вступ

Біологічне та ландшафтне різноманіття, визначене ключовою цінністю європейської природної спадщини Пан'європейською біологічною та ландшафтною стратегією у 1996 році, перебуває під загрозою через антропогенний вплив та кліматичні зміни (Secretariat of the convention ... 1996). Орнітофауна є чутливим індикатором стану екосистем, що дозволяє використовувати показники стану та динаміки популяцій птахів для оцінювання впливу природних і антропогенних факторів на довкілля. Це дослідження сфокусоване на пониззя річки Сули, яке має природоохоронний статус – там створено Національний природний парк «Нижньосульський». Ця територія характеризується багатими, переважно водно-болотними, біотопами, і відіграє важливу роль у підтримці біорізноманіття, перш за все як середовища існування для значної кількості видів птахів. Разом з тим, регіон зазнає значного антропогенного тиску, що пов'язане з природокористуванням. Надмірне й незбалансоване використання землі, гідробіотів, наземних рослинних ресурсів спричинює повільну зміну гідрологічного режиму території та деградацію природних середовищ, що формують оселища для представників місцевої фауни.

Птахи становлять найбільш чисельну групу тваринних організмів цієї водно-болотної екосистеми, а їх дослідження є важливим з кількох точок зору. По-перше, вони є органічною складовою екосистеми і відіграють важливу роль у її стабільності та еволюції. По-друге, вони є індикатором стану екосистеми, тому ареал і динаміка чисельності певного виду птахів дають змогу оцінювати тенденції зміни екосистеми. По-третє, деякі види перебувають під загрозою зникнення, тому дослідження орнітофауни пониззя річки Сули є актуальним для розробки ефективних природоохоронних стратегій та збереження як окремих видів, так і збереження біорізноманіття регіону в цілому.

Метою дослідження було охарактеризувати стан орнітофауни пониззя річки Сули та визначити основні природні й антропогенні фактори, що впливають на її вразливість у сучасних умовах кліматичних змін.

Матеріали та методи

Дослідження базується на аналізі багаторічних польових спостережень, проведених у межах Нижньосульського національного природного парку, переважно в районі Ляцівського стаціонару. Основним джерелом даних слугували

матеріали систематичних обліків, здійснених М. Л. Клестовим та іншими співробітниками парку, а також результати, подані в «Літописах природи» (Klestov et al. 2013; 2021; 2022; 2023; 2024). Авторка особисто брала участь у дослідженнях. Польові роботи проводилися у різні сезони року, з особливою увагою до періоду гніздування водно-болотних і прибережних видів. Застосовувалися маршрутні обліки та візуальні спостереження з біноклем із фіксацією чисельності, видової належності та поведінкових особливостей птахів.

Для аналізу кліматичних тенденцій використано дані метеостанції м. Лубни (1991–2024 рр.), що включали середньорічну температуру повітря, суму опадів і кількість днів з екстремальними погодними явищами (Рис. 1). Дані обробляли статистичними методами.

Види птахів визначали за визначником «Птахи фауни України». Для перевірки охоронного статусу використовували дані Червоної книги України (3-є вид.) та базу IUCN Red List. Номенклатура орнітофауни подана відповідно до систематики IOC World Bird List (версія 15.1, 2025).

Результати

Аналіз доступних джерел дав нам змогу визначити і налічити на даний час 222 види. У межах досліджуваної території було зафіксовано 24 види занесених до Червоної книги України із офіційно визначеним охоронним статусом, що становлять приблизно 11% від всіх визначених видів орнітофауни регіону. Міграційна поведінка та екологічна стабільність видів птахів, що населяють пониззя річки Сули значною мірою залежать від природних факторів, насамперед кліматичних і гідрологічних. Результати багаторічних спостережень свідчать про стійке підвищення середньорічної температури повітря (приблизно на 0,82°C за 10 років) і поступове зменшення кількості опадів (приблизно на 25,6 мм за 10 років). Такі зміни мають суттєвий вплив на терміни міграції, тривалість перебування птахів та стан їхніх середовищ існування.

Найбільш чутливо на кліматичні зміни реагують водно-болотні види. Так, чапля сіра (*Ardea cinerea*, Linnaeus, 1758) за період спостережень почала прилітати на понад місяць раніше (до 35 днів), а баклан великий (*Phalacrocorax carbo*, Linnaeus, 1758) у 2024 році з'являвся вже на початку лютого, що свідчить про тенденцію до часткової осілості в умовах м'яких зим. Для чаплі великої білої (*Egretta alba*, Linnaeus, 1758) харак-

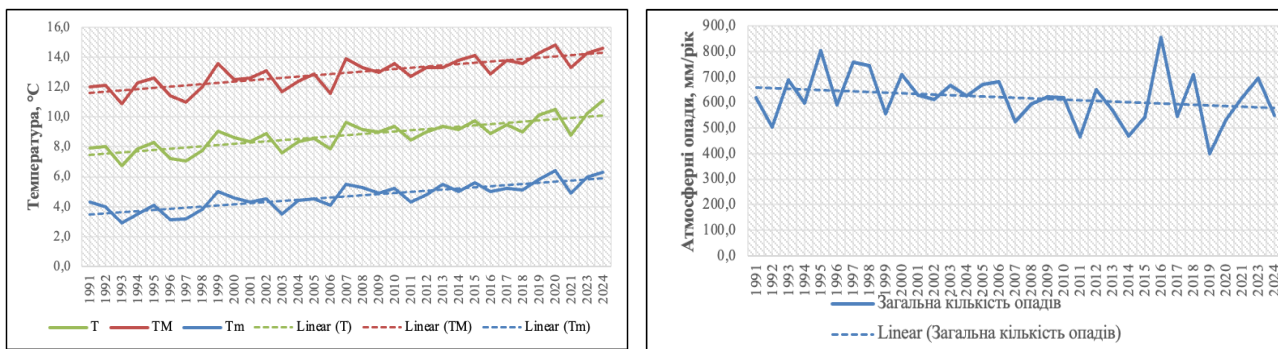


Рис. 1. а) Динаміка середньорічної (Т), максимальної (ТМ) та мінімальної (Тм) приземної температури повітря в регіоні досліджень (суцільні лінії) за даними метеостанції Лубни. Пунктирні лінії – відповідні тренди. б) Динаміка річної суми опадів у регіоні досліджень (метеостанція Лубни). Пунктирна лінія – тренд

Fig. 1. a) Dynamics of the mean annual (T), maximum (TM), and minimum (Tm) air temperature near the ground in the study region (solid lines) according to the data from the Lubny meteorological station. Dashed lines indicate the corresponding trends. b) Dynamics of the annual precipitation sum in the study region (Lubny meteorological station). The dashed line represents the trend

терне не лише раннє прибуття, але й пізніший відліт, що подовжує загальний період перебування в регіоні (Klestov et al. 2013; 2021; 2022; 2023; 2024).

Співочі птахи реагують менш однозначно. Наприклад, плиска біла (*Motacilla alba*, Linnaeus, 1758) і ластівка сільська (*Hirundo rustica*, Linnaeus, 1758) в окремі роки прилітали пізніше, попри загальне потепління, що може пояснюватися складністю міграційних маршрутів і меншою залежністю від локальних кліматичних умов. Натомість шпак звичайний (*Sturnus vulgaris*, Linnaeus, 1758) демонструє спроби зимувати в регіоні, користуючись теплішими зимами (Klestov et al. 2013; 2021; 2022; 2023; 2024).

Паралельно з кліматичними змінами у пониззі Сули фіксується дестабілізація гідрологічного режиму, що є критично важливим для водно-болотних птахів. Спостерігається зменшення весняного водопілля, замулення русла й заростання проток, що обмежує площі гніздових угідь (Klestov et al. 2013; 2021; 2022; 2023; 2024). Різкі підйоми рівня води під час гніздування призводять до загибелі кладок і пташенят. Площа придатних біотопів для таких видів, як лиска (*Fulica atra*, Linnaeus, 1758) і гуска сіра (*Anser anser*, Linnaeus, 1758), суттєво зменшилась.

Нестабільність кормової бази є ще одним наслідком гідрологічних змін. Зменшення площ мілководь і затоплених ділянок скорочує доступність личинок водяних комах і риби – ключових ресурсів для окремих водно-болотних видів. У посушливі роки риба концентрується в залиш-

кових водоймах, тимчасово підвищуючи кормову доступність для хижих птахів, проте довгострокове зниження відновлення популяцій риби створює ризики для стійкості трофічних ланцюгів (Scherbak et al. 2014).

Антропогенне навантаження на орнітофауну пониззя Сули формується під дією комплексу таких факторів, як сезонні пожежі, лісогосподарська діяльність, рибальство та рекреаційна активність. Щороку фіксуються випадки сезонного випалювання сухоостою, що охоплює заплавні луки й очеретяно-рогозові зарості (Рис. 2), які є ключовими місцями гніздування та живлення птахів. Такі підпали призводять до знищення трав'яного покриву, гнізд наземних і низькогніздових птахів, загибелі кладок і пташенят. Особливо небезпечні займання під час низького рівня води, коли рослинність стає вразливою до вогню, а гнізда втрачають природний захист. Під час пожеж гинуть також численні безхребетні, що є важливими кормовими ресурсами для багатьох видів птахів.

Лісогосподарські заходи, зокрема санітарні та вибіркові рубки під час гніздування, призводять до втрати дуплистих дерев – ключових місць гніздування дуплогніздових птахів. Фіксувалися випадки втрати гнізд дрібних горобцеподібних птахів і залишення гнізда орланів-білохвостів (*Haliaeetus albicilla*, Linnaeus, 1758) через проведення рубок.

Рибальство й рекреаційна діяльність створюють фактор непокою для водно-болотних птахів, зокрема колоніальних видів, таких як баклан великий (*Phalacrocorax carbo*, Linnaeus, 1758).



Рис. 2. Сезонні пожежі, с. Лящівка, територія НПП «Нижньосульський» (04.2025) (фото автора)

Fig. 2. Seasonal fires, Liashchivka village, territory of the Nyzhniosulskyi National Nature Park (04.2025) (photo by the author)

Часте пересування човнами та перебування людей вздовж берегової лінії призводять до залишення птахами гнізд або переміщення в менш придатні ділянки. Шумове забруднення впливає на лісових птахів, що використовують низькочастотну вокалізацію, знижуючи розмір кладок, успішність розмноження й затримуючи початок гніздування.

Таким чином, природні та антропогенні фактори діють у пониззі Сули комплексно, створюючи сталий тиск на орнітокомплекси регіону. Водно-болотні, дуплогніздові та колоніальні види залишаються найбільш уразливими до цих змін (Klestov et al. 2023; 2024).

Висновки

Комплексне дослідження стану орнітофауни пониззя річки Сули засвідчує, що поєднання клі-

матичних і антропогенних чинників призводить до деградації гніздових біотопів, зниження чисельності та стабільності популяцій птахів. Встановлено, що протягом 1991-2024 рр. у регіоні відбувається поступове підвищення середньорічної температури повітря зі швидкістю 0,8°C за 10 років та скорочення кількості опадів, що спричиняє зменшення площі придатних для гніздування територій і зниження кормової бази. Дестабілізація гідрологічного режиму разом із пожежами, рубками, рибальством і рекреаційною активністю створюють багатофакторне навантаження, яке посилює екологічну вразливість орнітокомплексів. Найбільше страждають водно-болотні, дуплогніздові та колоніальні види, що потребують впровадження цілеспрямованих заходів охорони та відновлення природних умов існування.

- KLESTOV, M. L., BEREST, Z. L., HALUSHKA, Yu. M. (2022) *Litopys pryrody. National Nature Park "Nyzhniosulskyi"*. Vol. XI. (in Ukrainian).
- KLESTOV, M. L., BEREST, Z. L., KOZACHKOVA, O. A. (2013) *Litopys pryrody. National Nature Park "Nyzhniosulskyi"*. Vol. I. (in Ukrainian).
- KLESTOV, M. L., BEREST, Z. L., KOZACHKOVA, O. A. (2021) *Litopys pryrody. National Nature Park "Nyzhniosulskyi"*. Vol. X. (in Ukrainian).
- KLESTOV, M. L., BEREST, Z. L., KOZACHKOVA, O. A., SMOLIAR, N. O., SAVYTSKYI, O. L. (2023) *Litopys pryrody. National Nature Park "Nyzhniosulskyi"*. Vol. XII. (in Ukrainian).

- KLESTOV, M. L., BEREST, Z. L., KOZACHKOVA, O. A., SMOLIAR, N. O., SAVYTSKYI, O. L. (2024) *Litopys pryrody. National Nature Park "Nyzhniosulskyi"*. Vol. XIII. (in Ukrainian).
- SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye., RUDYK-LEUSKA, N. Ya. (2014) *Aqualandscape and biological diversity of the National Nature Park "Nyzhniosulskyi", Ukraine*. Phytosociocenter, Kyiv.
- SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, (1996) *Revised biodiversity strategy and action plan for the pan-european region*. Available at: <https://www.cbd.int/doc/ nbsap/rbsap/pebls-rbsap.pdf>

Дата надходження статті: 05.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ПОПЕРЕДНЯ ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОБЛЕМНИХ ВИДІВ ТВАРИН НА ЕКОСИСТЕМИ ТА НАСЕЛЕННЯ РЕГІОНУ ПОНИЗЗЯ РІЧКИ СУЛИ

Микола КЛЕСТОВ, Зоя БЕРЕСТ

Тварини є вагомою складовою біорізноманіття НПП та регіону, що відіграють важливу роль у функціонуванні екосистем, зокрема заповідних. Частина видів тварин здатна, в певні періоди свого життєвого циклу, негативно впливати на екосистеми, оселища та інші види флори і фауни, нести небезпеку відвідувачам НПП та місцевому населенню – такі види тварин відносять до категорії проблемних. Стратегією біобезпеки та біологічного захисту передбачено, зокрема розробку і виконання практичних заходів щодо запобігання проникненню, здійснення контролю за поширенням і пом'якшення наслідків поширення біологічних агентів та інвазивних чужорідних видів на державному і місцевому рівнях. Першим етапом цього важливого напрямку науково-технічної діяльності, який має розвиватися в НПП, є інвентаризація, вивчення територіального розподілу та оцінка чисельності інвазійних чужорідних видів тварин.

Ключові слова: хребетні, безхребетні, інвентаризація, оцінка, хвороби, захист.

Національний природний парк “Нижньосульський”, вулиця Центральна, 128, с. Оржиця, Лубенський район, Полтавська область, 37700. Україна; e-mail: mikolaklestov@gmail.com, anarete@i.ua

Клестов М.: <https://orcid.org/0009-0004-8572-4303>

Preliminary evaluation of the impact of problem animal species on ecosystems and population of the downstream of the Sula river region

Klestov M., Berest Z.

Animals are a significant component of the biodiversity of the National Park and the surrounding region, playing a crucial role in the functioning of ecosystems, particularly protected ones. Some animal species are capable, at certain periods of their life cycle, of negatively affecting ecosystems, habitats, and other species of flora and fauna, of posing a danger to visitors to the National Park and the local population – such animal species are classified as problematic. The Biosafety and Biological Protection Strategy provides, in particular, for the development and implementation of practical measures to prevent the penetration, control the spread, and mitigate the consequences of the spread of biological agents and invasive alien species at the state and local levels. The first stage of this important direction of scientific and technical activity, which should be developed in the National Park, is the inventory, study of the territorial distribution and assessment of the number of invasive alien species of animals.

Key words: Vertebrates, invertebrates, inventory, assessment, diseases, protection.

National Natural Park “Nyzhniosulsky”, 128, Centralna Str, v. Orzhytsya, Poltavaska oblast, Lubensky region, 37700, Ukraine; e-mail: mikolaklestov@gmail.com, anarete@i.ua

Klestov M.: <https://orcid.org/0009-0004-8572-4303>

Вступ

Метою роботи є попередня оцінка впливу тваринного світу як на територію, екосистеми, місцеве населення та відвідувачів НПП «Нижньосульський», так і регіону в цілому, який виявився багатограним і не завжди позитивним, а також визначення початкових напрямків досліджень.

Окрім естетичного задоволення від спостереження у дикій природі за великими ссавцями такими як лось *Alces alces* (Linnaeus, 1758), олень

благородний *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758, кабан *Sus scrofa* Linnaeus, 1758, завжди існує ризик нападу з боку тварин, особливо в період їхнього гону або захисту дитинчат. На території парку (НПП) мешкають також тварини, які здатні розповсюджувати інфекційні хвороби, небезпечні для людини та домашніх тварин, також викликати алергічні реакції у відвідувачів, а інвазійні чужорідні види спроможні здійснювати суттєвий негативний вплив на екосистеми, оселища та аборигенні види фауни.

Планом заходів із реалізації Стратегії біобезпеки та біологічного захисту на 2022-2025 роки, затвердженим розпорядженням КМУ від 07.08.2022 р. № 573-р., (Metodychni ... 2024) передбачено, зокрема, «розробку і виконання практичних заходів щодо запобігання проникненню, здійснення контролю за поширенням і пом'якшення наслідків поширення біологічних агентів та інвазивних чужорідних видів на державному і місцевому рівнях».

Матеріали

Важливим напрямком науково-технічної діяльності національних природних парків, що визначено на державному рівні, є інвентаризація інвазивних чужорідних видів, а також оцінка їх чисельності, територіального розподілу (картографування), визначення наявного та потенційного впливу (ризиків) на екосистеми, флору і фауну, здоров'я людини. Першим етапом цього важливого напрямку науково-технічної діяльності, який має розвиватися в НПП, є інвентаризація, вивчення територіального розподілу та оцінка чисельності інвазивних чужорідних видів тварин.

Регіон пониззя Сули включає Сульську затоку та заплаву Сули. Значна частина території регіону входить до складу НПП «Нижняосульський» (18635,11 га) і майже повністю – до Сулинського ландшафтного заказника загальнодержавного значення (31161,30 га).

До інвазивних видів тварин пониззя річки Сули відносяться такі, що не є автохтонними представниками нашої фауни, а з'явилися шляхом природного розповсюдження з прилеглих територій або за рахунок розселення людиною. На території НПП «Нижняосульський» на початок 2023 року виявлено 35 інвазивних видів хребетних тварин (ссавці – 7; птахи – 15; риби – 13) та 3 види комах (Znakhidky ... 2023).

3 інвазивних чужорідних видів комах, на всіх ділянках парку знайдено сонечко азійське *Harmonia axyridis* Pallas, 1773, яке віднесено до 100 найбільш небезпечних інтродукованих видів комах. Конкуруючи за їжу, воно витісняє аборигенні види, поїдає їх яйця й личинок, може нападати на перелітних, викликаючи алергічну реакцію, пошкоджує в садах фрукти. Масові скупчення сонечка на зимівлю знайдені на горищах, у прибережних біотопах, особливо на високих берегах Сульської затоки. Також відмічені колорадський жук *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1834) та сцеліфрон згинаючий *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870). Однак, масове розмноження першого в природних біотопах не

спостерігається, другий – лише спричинює деякі незручності мешканцям і конкурує із аборигенним видом *Sceliphron descillatorium* (Illiger, 1807).

Результати та обговорення

Слід відмітити, що на сьогодні на території НПП проблемна ситуація щодо інвазивних видів хребетних тварин склалася по відношенню до собаки єнотоподібного *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834), зависока чисельність якого наносить значну шкоду аборигенній фауні і становить загрозу виникнення спалахів сказу та інших інфекційних хвороб, а також із сріблястим карасем *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), який став причиною зникнення аборигенного виду – звичайного карася *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) в більшості водойм НПП. Поступово зростає в останні роки у регіоні і чисельність баклана великого *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), який суттєво скорочує рибні запаси і зменшує привабливість окремих островів для туристів. Чисельність інших видів є відносно незначною і не становить загрози для екосистем регіону. Найбільш численними інвазивними птахами НПП є баклан великий, мартин жовтоногий *Larus cachinnans* Pallas, 1811 та синиця вусата *Panurus biarmicus* (Linnaeus, 1758).

Загалом слід зазначити, що висока динаміка інвазивного компонента фауни визначає необхідність подальших моніторингових досліджень інвазій і адвентивних видів регіону в цілому (у тому числі, вивчення динаміки популяцій інвазивних видів та їх біології, виявлення шляхів і способів проникнення в регіон) із метою подальшої оцінки впливу на екосистеми і, за потреби, регулювання чисельності та інших заходів боротьби, в першу чергу на території НПП «Нижняосульський».

Хребетні тварини є вагомою складовою біорізноманіття НПП та регіону, що відіграють важливу роль у функціонуванні екосистем, зокрема заповідних. Частина видів тварин здатна, в певні періоди свого життєвого циклу, негативно впливати на екосистеми, оселища та інші види флори і фауни, нести небезпеку відвідувачам НПП та місцевому населенню – такі види тварин відносяться до категорії проблемних. Серед парнокопитних ссавців, таким видом є лось, який може шкодити переважно молодим сосновим посадкам на окремих ділянках НПП, а також кабан, який під час годівлі перериває значні площі, особливо на островах, порушуючи трав'яний покрив і поїдаючи клубні рослин, зокрема і рідкісних. Окрім того, кабани є переносниками африканської чуми, яка в останні роки завдала суттєвих збитків

економіці регіону і господарствам місцевих жителів. До категорії проблемних видів хижих ссавців відноситься лисиця звичайна *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), чисельність якої в останні роки надзвичайно зростає. Наслідком цього стало розповсюдження в регіоні пониззя Сули такої небезпечної хвороби як сказ. Відзначимо, що лисиця звичайна, завдяки своїй чисельності, суттєво зменшує кількість водно-болотних птахів, що гніздяться на землі, а також виду міжнародної охорони – черепахи болотної європейської *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), масово поїдаючи кладки останньої. Значну шкоду також лисиці звичайні наносять господарствам місцевих жителів, знищуючи домашню птицю.

Серед комах, які мешкають на території парку, є ряд видів, що можуть суттєво впливати на рослинність. Це види, здатні до спалахів масового розмноження. Вони є майже в усіх рядах комах, представлених у парку. Небезпечним шкідником у стадній формі є сарана італійська *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758), але на сьогодні на о. Жовнино відмічені лише її поодинокі особини. Клоп шкідлива черепашка *Eurygaster integriceps* (Puton, 1881), який живиться на злаках, у природних біотопах практично відсутній, але відмічається на полях зернових культур. Серед попелиць Aphididae більшість видів потенційно здатні до спалахів чисельності й можуть завдавати суттєвої шкоди в агроценозах, наприклад, злакові попелиці на пшениці. Негативний вплив на рослини спричинюють представники багатьох родин твердокрилих. Наприклад, жук кузька хлібний *Anisoplia austriaca* Herbst, 1783, хрущі – травневий західний *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758) та інші, бронзівки, особливо мохната *Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda, 1761), але у природних біотопах парку їх вплив на рослини мінімальний. На деяких ділянках парку відмічені великі поселення жука-кравчика *Lethrus apterus* (Laxman, 1770), відомого як небезпечний шкідник польових культур, але у природних біотопах він прибирає надлишок зеленої маси рослин і, компостуючи її, удобрює ґрунт. Деякі лускокрилі (Lepidoptera) можуть давати спалахи чисельності й суттєво пошкоджувати рослини. Масові розмноження лучного метелика *Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761) несуть реальну загрозу врожаю багатьох сільськогосподарських культур і лучних трав. Відмічені підйоми чисельності цього метелика,

проте в останні роки вони не набували загрозливих масштабів. Небезпечний карантинний шкідник – американський білий метелик *Hyphantria cunea* Drury, 1773 щороку відмічається на території парку. Особливо часто його гнізда можна спостерігати на клені американському та шовковиці.

Проблеми створює масове розмноження на території НПП «Нижняосульський» кровосисних комарів та іксодових кліщів, які не тільки спричинюють незручності як місцевим мешканцям, так і відпочиваючим, але й є переносниками небезпечних захворювань.

Висновки

Планом заходів із реалізації Стратегії біобезпеки та біологічного захисту на 2022-2025 роки передбачено розробку і виконання практичних заходів щодо запобігання проникненню, здійснення контролю за поширенням і пом'якшення наслідків поширення біологічних агентів та інвазивних чужорідних видів на державному і місцевому рівнях.

Важливими першочерговими напрямками вивчення проблемних видів тварин є їх інвентаризація та вивчення територіального розподілу.

Вплив тваринного світу як на територію, екосистему, місцеве населення та відвідувачів НПП «Нижняосульський», так і регіону в цілому, багатогранний і не завжди позитивний.

На території НПП «Нижняосульський» на початок 2025 року виявлено 35 інвазійних видів хребетних тварин (ссавці – 7; птахи – 15; риби – 13) та 3 види комах.

Наразі на території НПП проблемна ситуація щодо інвазійних видів хребетних тварин склалася по відношенню до собаки єнотоподібного, сріблястого карася та баклана великого.

Найбільш численними інвазійними птахами НПП є баклан великий, мартин жовтоногий та синиця вусата.

До категорії проблемних видів хижих ссавців відноситься лисиця звичайна, чисельність якої в останні роки надзвичайно зростає.

Небезпечним видом вселенцем є сонечко азійське *Harmonia axyridis* Pallas, 1773, яке відмічається в усіх біотопах НПП.

Кровосисні комарі та іксодові кліщі спричинюють незручності місцевому населенню та відпочиваючим та є переносниками небезпечних захворювань.

ZNAKHIDKY CHUSHORIDNYCH VYDIV ROSLYN I
TVARYN V UKRAINI (Serija «Conservation Biology
3-75 in Ukraine». Vyp. 29) (2023) Druk Art, Kyiv –
Chernivtsi.
METODYCHNI REKOMENDATSII SHCHODO
OTSINKY NAIAVNOHO I POTENTSIINOHO

VPLYVU (RYZYKYV) INVAZIINYKH VYDIV (2024)
(Nakaz Ministerstva zakhystu dovkilia ta prirodnyh
resursiv Ukrainy, vid 15 bereznia 2024 roku № 290.
Pro zatverdshennia planu zahodiv z realizatsii Stratehii
biobezpeky ta biologichnoho zahystu na 2022-2025 roky.
Rozporjadshennia KМУ vid 7 lypnia 2022 r. № 573-p O).

Дата надходження статті: 01.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ЕТАПИ СТАНОВЛЕННЯ ТА ОСНОВНІ ДОСЯГНЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛУ НПП «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ» ЗА 15-ЛІТНІЙ ПЕРІОД

Микола КЛЕЦОВ

У доповіді наводиться інформація про основні етапи діяльності та здобутки науково-дослідного відділу протягом 15 років функціонування Національного природного парку «Нижньосульський». У діяльності науково-дослідного відділу умовно виділяється 3 етапи: I етап (2011-2015 роки) – етап організації та становлення відділу; II етап (2016-2020 роки) – етап розвитку відділу; III етап (2021-2025 роки) – оптимізація діяльності відділу. Відзначається особистий внесок кожного наукового співробітника у вивчення біологічного і ландшафтного різноманіття, а також те, що в останні роки (2021-2025) інвентаризація флори, фауни та вивчення їх раритетної компоненти здійснювалось виключно штатними співробітниками парку. Підкреслюється важливість розроблення і втілення планів заходів із збереження рідкісних видів тварин (*Carassius carassius*, *Emys orbicularis*, *Haliaeetus albicilla*, *Columba palumbus*, *Alces alces*). Наголошується на актуальності і важливості вдосконалення кадрового складу науково-дослідного відділу та його матеріально технічного забезпечення.

Ключові слова: інвентаризація, ландшафт, біота, флора, фауна.

Національний природний парк «Нижньосульський», вул. Берегова, 6, с. Ляцівка, Золотоніський район, Черкаська обл., 19960, Україна; e-mail: mikolaklestov@gmail.com

Клецов М.: <https://orcid.org/0009-0004-8572-4303>

Stages of development and main achievements of the Scientific Research Department of the National Natural Park «Nyzhniosulskyi» over a 15-year period

Klestov M.

The article describes information about the main stages of the scientific work and achievements of the Research Department within the 15 years of work of the Nyzhniosulskyi National Nature Park. The activities of the Research Department are possible to divide for 3 periods: Period I (2011-2015) – the stage of organization and formation of the Department; Period II (2016-2020) – the stage of development of the Department; Period III (2021-2025) – optimization of the Department's activities. The personal contribution of each researcher to the research of biological and landscape diversity is mentioned, as well as the fact that in the last years (2021-2025) the *Haliaeetus albicilla*, *Columba palumbus*, *Alces alces* is emphasized. The relevance and importance of improving the staffing of the research department and its material and technical support are inventory of flora, fauna and the study of their rare components was carried out exclusively by regular employees of the park. The importance of developing and implementing action plans for the conservation of rare animal species (*Carassius carassius*, *Emys orbicularis*, emphasized).

Key words: inventarization, landscape, biota, flora, fauna.

National Natural Park «Nyzhniosulskyi», Berehova Str., 6, Liashchivka village, Zolotoniskyi district, Cherkasy Region, 19960, Ukraine; e-mail: mikolaklestov@gmail.com

Klestov M.: <https://orcid.org/0009-0004-8572-4303>

Вступ

Метою даної роботи є вивчення історії становлення національного природного парку «Нижньосульський» та його науково-дослідного підрозділу протягом 15-ти річної діяльності, а також оцінка особистого внеску в цей процес кожного співробітника.

Матеріали

У діяльності науково-дослідного відділу Національного природного парку «Нижньосульський» можна умовно виділити 3 етапи:

I етап (2011-2015 роки) – етап організації та становлення відділу. У цей період відбувалось поступове формування штату відділу (М. Клецов – начальник відділу; Ю. Лук'яненко – м.н.с, ботанік; О. Кропивка – м.н.с., міколог; В. Запара – м.н.с., теріолог), а основним напрямком досліджень у цей період були роботи з інвентаризації флори та фауни, зокрема вивчення рідкісних і зникаючих видів.

Характерною особливістю цього етапу стало залучення до досліджень і формування наукової бази даних щодо території НПП висококваліфі-

кованих фахівців, таких як професор гідробіолог В. Щербак та його наукова група – Н. Семенюк та Н. Рудик-Леуская; ботаніків: О. Прядко та Н. Гальченко; зоологів: Т.-А. Башта та М. Химин, що стало можливим завдяки фінансовій підтримці ППП «Київський созологічний центр» та Франкфуртського зоологічного товариства (Німеччина).

Згадані гідробіологи, ботаніки та зоологи зробили значний внесок у вивчення біоти НПП «Нижняосульський»:

- група В. Щербака займалася формуванням даних щодо різноманіття гідробіонтів різних трофічних рівнів. Започаткувала систематичні дослідження гідробіологічної складової річково-естуарної гідроекосистеми, яка є невід’ємною складовою території парку. Результати своїх досліджень вони узагальнили у монографії «Акваландшафтное и биологическое разнообразие национального природного парка «Нижняосульский», Украина» (Shcherbak et al. 2014);

- значний внесок у вивчення флори та рослинності території НПП «Нижняосульський» зробили О. Прядко та Н. Гальченко. Основні результати своїх досліджень вони узагальнили у монографії «Рослинний та тваринний світ пониззя річки Сули» (Klestov et al. 2016), співавторами якої є також зоологи Т.-А. Башта та М. Химин;

- вагомим внеском Т.-А. Башти та М. Хими́на у вивчення фауни Парку стали дослідження Кажанів *Chiroptera* та Куницеви́х *Mustelidae*.

II етап (2016-2020 роки) – етап розвитку відділу. В цей період штат відділу поповнився досвідченим науковим співробітником, ентомологом З. Берест та молодшою, енергійною ландшафтознавицею А. Сплодитель. Цей відрізок діяльності відділу можна охарактеризувати як етап поглибленого вивчення ландшафту, біоти (переважно рослин, грибів, птахів та комах) і основних чинників впливу на екосистеми НПП.

Цілеспрямовані ландшафтні дослідження у межах НПП здійснювалися співробітницею відділу А. Сплодитель у 2016-2018 роках, основні результати яких узагальнені в монографії «Ландшафти національного природного парку «Нижняосульський» та їх сучасний еколого-геохімічний стан» (Splodytel 2018).

Зоя Берест у 2018-2025 роках зосередилась на вивченні фауни і екології комах, а також деяких інших безхребетних, зокрема кліщів-галоутворювачів. За цей період нею було встановлено мешкання на території парку 627 видів комах із 13 рядів, 129 родин. Серед них виявлено 26 видів

комах, включених у природоохоронні списки різного рангу.

III етап (2021-2025 роки) – оптимізація діяльності відділу. У зазначений період у відділі відбулись кадрові зміни – звільнились ботанік Ю. Лук’яненко та міколог О. Кропивка, які зробили значний внесок у вивчення біорізноманіття. Їм на зміну прийшли досвідчений ботанік, Н. Смоляр та ботанік-початківець О. Козачкова, а також відомий київський гідробіолог О. Савицький, який у процесі ознайомлення з діяльністю установи і пропозиціями групи професора В. Щербака, запропонував розвинути гідробіологічний напрямок досліджень і створити на базі Черкаського природоохоронного науково-дослідного відділення гідробіологічну лабораторію.

В останні роки (2021-2025) інвентаризація флори, фауни та вивчення їх раритетної компоненти продовжувалась виключно штатними співробітниками парку.

Отримані за час функціонування Парку результати науково-дослідної діяльності свідчать про унікальність його території, природних екосистем та необхідність їх подальшого поглибленого і всебічного вивчення. Але для виконання науково-дослідних робіт необхідне відповідне кадрове та матеріально-технічне забезпечення. Не викликає сумніву доцільність невідкладного введення до штату природоохоронних науково-дослідних відділень НПП таких спеціалістів як гідролог, іхтіолог та лісознавець. Це дозволить проводити дослідження за такими напрямками:

- вивчення гідрорежиму;
- вивчення впливу рівневого режиму Кременчуцького водосховища на біоту НПП;
- вивчення доцільності і можливості ренатуралізації окремих ділянок заплави Сули;
- розробка методів формування екологічно стійких деревостанів на островах та узбережжі НПП.

Враховуючи багатофункціональне призначення національного природного парку, разом із дослідженням ландшафтного та біологічного

різноманіття, актуальним є також вивчення історико-культурної спадщини, що практично не здійснювалось за час функціонування НПП «Нижняосульський».

Необхідно також створити відповідну сучасну матеріально-технічну базу для забезпечення виконання науково-дослідних польових та камеральних робіт, починаючи з робочих приміщень, обладнаних сучасною комп’ютер-

ною та офісною технікою, закінчуючи автомобілем підвищеної прохідності, моточовном та спецобладнанням і спецодягом для проведення польових робіт.

До основних досягнень науково-дослідного відділу за час діяльності установи слід віднести:

- підготовку та видання 13 томів Літопису природи;

- підготовку та видання 3-х випусків періодичного видання «Наукові праці НПП «Нижньосульський»;

- інвентаризацію біоти: вищі, нижчі рослини та гриби – 1330 видів, раритетна фракція флори парку нараховує 74 види судинних рослин та 1 вид грибів, які охороняються на різних рінях (світовому, європейському, загальнонаціональному та регіональному).

Тварини: ссавці – 42 види, птахи – 224 види, плазуни – 7 видів, земноводні – 10 видів, риби – 35 видів, комахи – 627 видів.

Рідкісні та зникаючі види наземних хребетних тварин представлені у парку 213 видами, 58 із яких занесені до Червоної книги України.

Рідкісні та зникаючі види комах представлені 23 видами, 13 із яких занесені до Червоної книги України.

- підготовку планів заходів із збереження карася золотого *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), орлана-білохвоста *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758), голуба-синяка *Columba palumbus* Linnaeus, 1758, лося європейського *Alces alces* (Linnaeus, 1758).

- публікативна активність: підготовлено та надруковано 74 наукові праці, зокрема три наукові монографії;

- презентативна діяльність щодо результатів науково-дослідної роботи: участь в наукових заходах (конференціях, семінарах, презентаціях, круглих столах, конкурсах, роботі журі, семінарах-практикумах тощо);

- створення на території Парку системи наукових полігонів, в тому числі і для моніторингових досліджень;

- вивчення ландшафтів;

- поповнення та утримання наукових фондів (бібліографічного, електронних баз даних, створення гербарію судинних рослин та колекції прісноводних молюсків, фототеки комах).

- участь у написанні окремих розділів оновленого варіанту Проекту організації території НПП «Нижньосульський» (2025);

- підготовка пропозицій (наукових обґрунтувань) щодо збільшення площі НПП та розширення заповідної зони;

- участь у роботі Науково-технічної ради НПП;

- співпраця з Науковим куратором та іншими науковими установами;

- участь в роботі журі обласних конкурсів Малої академії наук;

- участь у проведенні польових практик студентів та допомога у написанні дипломних робіт.

Висновки

1. Отримані за час функціонування НПП «Нижньосульський» результати науково-дослідної діяльності доводять унікальність території та природних екосистем Парку.

2. Результати наукової роботи, отримані за 15 років діяльності установи, свідчать про високу кваліфікацію та працездатність наукових співробітників, які працювали і продовжують працювати у науково-дослідному відділі НПП «Нижньосульський».

3. На початковому етапі діяльності Парку надавалась фінансова допомога Франкфуртським зоологічним товариством (Німеччина), що дозволило залучити до вивчення біоти регіону пониззя річки Сули провідних українських фахівців.

4. Досягнуті вражаючі результати в інвентаризації флори та фауни, а також вивченні ландшафтів пониззя річки Сули.

5. Науковими співробітниками велика увага приділена вивченню раритетної складової флори та фауни, яка виявилась однією із багатших у Подніпров'ї.

6. Вагомою є публікаційна активність наукових співробітників установи – за 15 років діяльності підготовлено та надруковано 74 наукові праці, зокрема 3 наукові монографії.

7. До основних досягнень науково-дослідного відділу за час діяльності установи відноситься підготовка та видання 13 томів Літопису природи та 3-х випусків періодичного видання «Наукові праці НПП «Нижньосульський».

8. Незважаючи на недостатнє матеріально-технічне забезпечення наукової роботи, наукові співробітники установи щорічно у повному обсязі виконували план заходів з наукової та науково-технічної діяльності, а також спеціальні завдання профільного міністерства та керівництва установи.

- SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye., RUDYK-LEUSKA, N. Ya. (2014) Aqualandscape and biological diversity of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park. Fitosociotsentr, Kyiv.
- KLESTOV, M. L., GALCHENKO, N. P., PRIADKO, O. I., CHYMYN, M. V., BASHTA, A.-T., NEKRASOVA, O. D., STAROVOITOVA, M. Y., KONOHRAL, V. A. (2016) Roslynni i tvarynni svit ponyzzia richky Suly. Fitosociotsentr, Kyiv.
- SPLODYTEL, A. O. (2018) Landshafty natsionalnoho pryrodnoho parku “Nyzhniosulskyi” ta ikh suchasnyi ekoloho-heochimichni stan. Vydavnytstvo Koshuchovskyi I.I. Kyiv.

Дата надходження статті: 02.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ВИВЧЕННЯ КОМАХ РЯДУ ПЕРЕТИНЧАСТОКРИЛІ (HYMENOPTERA: SCOLIIDAE, CRABRONIDAE, CHRYSIDIDAE, MUTILLIDAE, POMPILIDAE, SPHECIDAE, TIPHIDAE, VESPIDAE) НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СВЯТІ ГОРИ» ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ

Володимир КЛЕТЬОНКІН

В роботі наведено попередні результати дослідження видового складу окремих родин комах ряду Перетинчастокрилі у Національному природному парку «Святі гори» та на територіях, які зарезервовані під розширення меж парку. В результаті дослідження зафіксовано 83 види з 8 родин та 18 підродин. Знайдено два види, що занесені до Червоної книги України (*Megascolia maculata*, *Sphex funerarius*), три види, які включені до Переліку видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Донецької області (*Bembix olivacea*, *Chrysis comparata*, *Parnopes grandior*) та один інвазійний вид (*Sceliphron curvatum*). Для виявлених регіонально рідкісних видів встановлено нові локалітети. Відмічені одиничні знахідки трьох видів ос – *Stizus ruficornis*, *S. perrisi* та *Philanthus decemmaculatus*, які є рідкісними для фауни України та регіону, але не внесені до охоронних списків.

Ключові слова: ентомологія, інвентаризація фауни, жалкі перетинчастокрилі, біорізноманіття, НПП «Святі гори».

Національний природний парк «Дворічанський», вул. Слобожанська, 5-Б, смт Дворічна, Куп'янський район, Харківська область, 62702, Україна; e-mail: bembixvg@gmail.com

Клетьонкін В.: <https://orcid.org/0000-0002-6468-3280>

Study of insects of the order Hymenoptera (Hymenoptera: Scoliidae, Crabronidae, Chrysididae, Mutillidae, Pompilidae, Sphecidae, Tiphidae, Vespidae) of the Sviati Hory National Nature Park and adjacent territories Kletyonkin V.

The paper presents preliminary results of a study of the species composition of individual families of insects of the order Hymenoptera in the Sviati Hory National Nature Park and in the territories reserved for the expansion of the park's borders. As a result of the study, 83 species from 8 families and 18 subfamilies were recorded. Two species listed in the Red Book of Ukraine (*Megascolia maculate* and *Sphex funerarius*), three species included in the List of animal species subject to special protection in the territory of the Donetsk region (*Bembix olivacea*, *Chrysis comparata*, and *Parnopes grandior*) as well as one invasive species were found (*Sceliphron curvatum*). New localities were established for the identified regionally rare species. Single finds of three wasp species were noted: *Stizus ruficornis*, *S. perrisi*, and *Philanthus decemmaculatus*, which are rare for the fauna of Ukraine and the region, but not included in the protected lists.

Key words: entomology, fauna inventory, Aculeata, biodiversity, Sviati Hory National Nature Park.

Dvorichanskyi National Nature Park, 5b, Slobozhanska Str., Dvorichna urban village, Kharkiv region, 62702, Ukraine; e-mail: bembixvg@gmail.com

Kletyonkin V.: <https://orcid.org/0000-0002-6468-3280>

Вступ

Національний природний парк «Святі гори» (далі НПП «Святі гори») створено у 1997 році на півночі Донецької області у Бахмутському та Краматорському районах. Площа парку на сьогодні складає 40 605,5 гектарів, з яких 39 601,5 га – лісові масиви.

Інвентаризація флори та фауни, а також їх моніторинг є однією із важливих напрямків діяльності установ природно-заповідного фонду,

зокрема НПП «Святі гори». Особливо така робота є надзвичайно важливою в умовах глобальних кліматичних змін та збільшення антропогенного тиску спричиняють та трансформації природних екосистем, зникнення видів та зміщення їх ареалів, проникнення інвазійних видів.

З метою інвентаризації та моніторингу різноманіття комах НПП «Святі гори» та прилеглих територій були проведені ентомологічні дослідження з вивчення видового складу окремих

таксономічних груп комах ряду Hymenoptera. Дослідження проводили в період 2019-2021 років на крейдових відслоненнях та степових ділянках, заплавах та нагірних дібровах, узліссях листяного та соснового лісів, мезофітних луків, ділянках псамофітних луків на лівому березі річки

Сіверський Донець, піщаних ділянках (як на ділянках «чистого піску», так і на ділянках з розрідженою рослинністю) першої надзаплавної борової тераси. Ентомологічний матеріал було зібрано як на території НПП «Святі гори», так і в його околицях (рис 1).

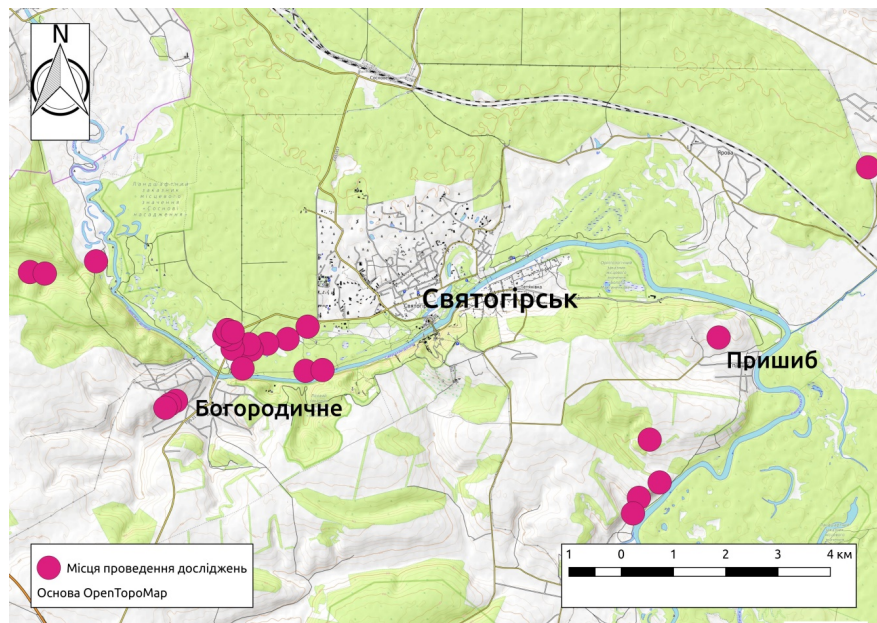


Рис. 1. Місця проведення ентомологічних досліджень у НПП «Святі гори»

Fig. 1. Entomological research sites in the Sviati Hory National Nature Park

Матеріали та методи

Матеріалом для даної роботи послуговували власні збори та спостереження автора, виконані на території Краматорського району Донецької області, а також ентомологічні зразки люб'язно надані М.О. Пархоменко. Дослідження проводили шляхом індивідуального відлову ентомологічним сачком і ручного збору, фотографування та візуальні спостереження. Види, занесені до Червоної книги України, визначались за фотографіями чи визначені в польових умовах без вилучення з природи.

Визначення матеріалу здійснювалось в лабораторних умовах за допомогою біноклярного стереоскопічного мікроскопу МБС-9. Для визначення видів використовували визначники Г. Медведєва (Medvedev et al., 1978), Д. Штейнберга (Shteynberg, 1962), В. Казенаса (Kazenas, 1978), Т. Остена (Osten, 2000), А. Лелея (Lelej et al., 2005), Ю. Пауккунена (Paukkunen et al., 2014), К. Мартинової (Martynova, 2016), К. Шмід-Еггера (Schmid-Egger et al., 2017), Л. Дворжака (Dvořák et al., 2006), К. Ахтерберга (Achterberg et al., 2023), Д. Бітша (Bitsch et al., 2007).

Таксономічне положення наведено за Global Biodiversity Information Facility (2025) та Catalogue of Life (2025).

Результати та обговорення

Перелік видів, виявлених під час досліджень на території НПП «Святі гори» наведено нижче в таблиці 1.

В результаті проведених досліджень виявлено 83 види з 8 родин та 18 підродин. Серед виявлених видів, статус охоронюваних мають 5 видів, у тому числі до Червоної книги України (Ministerstvo ... 2021) включено 2 види (*Megascolia maculata*, *Sphex funerarius*). До переліку видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Донецької області (Chervona knyha ... 2017), належить 3 види (*Bembix olivacea*, *Chrysis comparata*, *Parnopes grandior*).

Серед виявлених видів *Sceliphron curvatum* є інвазійним і його поширення потребує подальшого моніторингу.

Встановлено нові місця знахідок регіонально рідкісних видів: *Bembix olivacea* (Лиманська

Таблиця 1. Список видів, виявлених під час проведення досліджень у НПП «Святі гори»

Table 1. List of species discovered during research in the Sviati Hory NNP

Crabronidae (42)	
Astatinae (2)	<i>Astata jucunda</i> Puławski, 1959, <i>Dryudella stigma</i> (Panzer, 1809).
Bembicinae (12)	<i>Bembecinus hungaricus</i> (Frivaldszky, 1876), <i>B. tridens</i> (Fabricius, 1781), <i>Bembix bidentata</i> Vander Linden, 1829, <i>B. megerlei</i> Dahlbom, 1845, <i>B. oculata</i> Panzer, 1801, <i>B. olivacea</i> Fabricius, 1787, <i>B. rostrata</i> (Linnaeus, 1758), <i>B. turca</i> Dahlbom, 1845, <i>Gorytes quadrifasciatus</i> (Fabricius, 1804), <i>G. laticinctus</i> (Lepeletier, 1832), <i>Stizus ruficornis</i> (J. Forster, 1771), <i>S. perrisi</i> Dufour, 1838.
Crabroninae (14)	<i>Crabro scutellatus</i> (von Scheven, 1781), <i>Lestica alata</i> (Panzer, 1797), <i>L. clypeata</i> (Schreber, 1759), <i>Lindenius albilabris</i> (Fabricius, 1793), <i>Liris niger</i> (Fabricius, 1775), <i>Oxybelus haemorrhoidalis</i> Olivier, 1812, <i>O. variegatus</i> Wesmael, 1852, <i>Palarus variegatus</i> (Fabricius, 1781), <i>Tachysphex helveticus</i> Kohl, 1885, <i>T. mediterraneus</i> Kohl, 1883, <i>T. panzeri</i> (Vander Linden, 1829), <i>T. tarsinus</i> (Lepeletier, 1845), <i>Tachytes panzeri</i> (Dufour, 1841), <i>Trypoxylon figulus</i> (Linnaeus, 1758).
Mellininae (1)	<i>Mellinus arvensis</i> (Linnaeus, 1758).
Pemphredoninae (1)	<i>Pemphredon lugubris</i> (Fabricius, 1793).
Philanthinae (12)	<i>Cerceris arenaria</i> (Linnaeus, 1758), <i>C. bicincta</i> Klug, 1835, <i>C. fimbriata</i> (Rossi, 1790), <i>C. flavilabris</i> (Fabricius, 1793), <i>C. media</i> Klug, 1835, <i>C. quadricincta</i> (Panzer, 1799), <i>C. rubida</i> (Jurine, 1807), <i>C. sabulosa</i> (Panzer, 1799), <i>C. stratiotes</i> Schletterer, 1887, <i>Philanthus decemmaculatus</i> Eversmann, 1849, <i>P. triangulum</i> (Fabricius, 1775), <i>P. venustus</i> (Rossi, 1790).
Sphecidae (10)	
Ammophilinae (6)	<i>Ammophila campestris</i> Latreille, 1809, <i>A. heydeni</i> Dahlbom, 1845, <i>A. sabulosa</i> (Linnaeus, 1758), <i>A. terminata</i> F. Smith, 1856, <i>Podalonia fera</i> (Lepeletier, 1845), <i>P. luffii</i> (E.Saunders, 1903).
Sceliphrinae (2)	<i>Sceliphron curvatum</i> (F. Smith, 1870), <i>S. destillatorium</i> (Illiger, 1807).
Sphecinae (2)	<i>Prionyx nudatus</i> (Kohl, 1885), <i>Sphex funerarius</i> Gussakovskij, 1934.
Chrysididae (6)	
Chrysidinae (6)	<i>Chrysis comparata</i> Lepeletier, 1806, <i>C. pyrrhina</i> Dahlbom, 1845, <i>C. scutellaris</i> Fabricius, 1794, <i>Hedychridium chloropygum</i> Du Buysson, 1888, <i>Parnopes grandior</i> (Pallas, 1771), <i>Pseudomalus auratus</i> (Linnaeus, 1758).
Pompilidae (7)	
Pepsinae (1)	<i>Cryptocheilus fabricii</i> (Vander Linden, 1827).
Pompilinae (6)	<i>Anoplius viaticus</i> (Linnaeus, 1758), <i>Episyron rufipes</i> (Linnaeus, 1758), <i>Evagetes siculus</i> (Lepeletier, 1845), <i>E. pectinipes</i> (Linnaeus, 1758), <i>Parabatozonus lacerticida</i> (Pallas, 1771), <i>Pompilus cinereus</i> (Fabricius, 1775).
Mutillidae (2)	
Mutillinae (2)	<i>Nemka viduata</i> (Pallas, 1773), <i>Ronisio brutia</i> (Petagna, 1787).
Scoliidae (5)	
Scoliinae (5)	<i>Colpa quinquecincta</i> (Fabricius, 1793), <i>Megascolia maculata</i> (Drury, 1773), <i>Scolia hirta</i> (Schränk, 1781), <i>S. galbula</i> (Pallas, 1771), <i>S. sexmaculata</i> (O.F. Müller, 1766).
Tiphiidae (1)	
Tiphiinae (1)	<i>Tiphia femorata</i> Fabricius, 1775.
Vespidae (10)	
Eumeninae (4)	<i>Eumenes coarctatus</i> (Linnaeus, 1758), <i>E. coronatus</i> (Panzer, 1799), <i>E. papillarius</i> (Christ, 1791), <i>E. pedunculatus</i> (Panzer, 1799).
Vespininae (3)	<i>Vespa crabro</i> Linnaeus, 1758, <i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793), <i>V. vulgaris</i> (Linnaeus, 1758).
Polistinae (3)	<i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791), <i>P. gallicus</i> (Linnaeus, 1767), <i>P. nimpha</i> (Christ, 1791).

міська територіальна громада, околиці смт Новоселівка та м. Лиман), *Chrysis comparata* (Слов'янський район, околиці с. Богородичне), *Parnopes grandior* (Лиманська міська територіальна громада, околиці смт Новоселівка та м. Лиман).

Також відмічені поодинокі знахідки двох видів ос – *Stizus ruficornis* (Слов'янський район, околиці с. Богородичне, лівий берег р. Сіверський Дінець, луки), *S. perrisi* (смт Новоселівка, піски) та *Philanthus decemmaculatus* (Слов'янський район, околиці

с. Богородичне, правий берег р. Сіверський Дінець, ділянки кальцефітного степу та виходи крейди), які є рідкісними для фауни України та регіону, але не внесені до охоронних списків (Amolin 2015; Shorenko 2017).

Висновки

Проведені дослідження засвідчують, що територія Національного природного парку «Святі гори» та його околиці характеризуються високим рівнем різноманіття перетинчастокрилих, що відображає значну мозаїчність природних умов і збереженість ключових екосистем регіону. Загалом виявлено 83 види з 8 родин, 18 підродин, що підтверджує важливе природоохоронне значення даної території як для регіональної, так і для національної фауни.

Особливо цінним є виявлення п'яти видів з охоронними статусами, серед яких два занесені до Червоної книги України (*Megascolia maculata*, *Sphex funerarius*) та три види підлягають особливій охороні на території Донецької області. Виявлені нові локалітети для цих таксонів суттєво уточнюють сучасні уявлення про їх поширення та можуть бути використані під час оновлення природоохоронних списків.

Знахідки рідкісних для України та регіону, але формально не охоронюваних видів (*Stizus ruficornis*, *S. perrisi*, *Philanthus decemmaculatus*) доповнюють наукові дані про їх реальне поширення та можуть слугувати підставою для подальшого перегляду їх охоронного статусу.

Отримані в процесі досліджень дані засвідчують, що фауна перетинчастокрилих НПП «Святі гори» значно багатша, ніж це було відомо раніше, та має значний потенціал для подальшого вивчення. Враховуючи різноманіття біотопів, специфіку рельєфу та активні природні динамічні процеси, територія парку є перспективною для виявлення нових видів, уточнення ареальних меж та вивчення екології рідкісних та індикаторних таксонів. Подальші фауністичні та моніторингові дослідження є необхідними як для накопичення наукових даних, так і для забезпечення ефективного природоохоронного менеджменту території.

Подяки

Автор висловлює глибоку вдячність Владиславу Мірутенку та Сергію Глозову за цінні зауваження і рекомендації при написанні статті, а також Максиму Пархоменку за наданий екземпляр *Stizus perrisi*.

- AMOLIN, A. V. (2015) Nahodki nekotorych redkih vidov pchol i os (Hymenoptera, Vespomorpha) na jugovostoke Ukrainy. *Proceedings of VII International scientific conference "Bioriznomanittia ta rol tvaryn v ecosystemakh"*. Dnipropetrovsk, DNU, 21–23 hrudnia 2015, P. 145–147.
- Catalogue of Life (2025) *Catalogue of Life*. URL: <https://www.catalogueoflife.org/> (Date of access: 23 June 2025).
- Global Biodiversity Information Facility (2025) *GBIF portal*. URL: <https://www.gbif.org> (Date of access: 24 June 2025).
- MINISTERSTVO zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy (2021) *Pro zatverdshennia perelikiv vydiv tvaryn, shcho zanosyatsia do Chervonoï knyhy Ukrainy (tvarynnyi svit), ta vydiv tvaryn, shcho vyklucheni z Chervonoï knyhy Ukrainy (tvarynnyi svit): Nakaz vid 19.01.2021 r. № 29*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0260-21#Text>
- ACHTERBERG C. van, Smit JT, Ljubomirov T (2023) Review of the European Eumenes Latreille (Hymenoptera, Vespidae) using morphology and DNA barcodes, with an illustrated key to species. *ZooKeys* 1143: 93–163. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1143.94951>.
- BITSCH, J., DOLLFUS, H., BOUČEK, Z., SCHMIDT, K., SCHMIDT-EGGER, CH., GAYUBO, S.F., ANTROPOV, A. V. & BARBIER, Y. (2007) Hyménoptères Sphecidae D'Europe occidentale (Vol. 3). Paris: Fauna de France 86. URL: <https://faunedefrance.org/bibliotheque/docs/J.BITCH&a1%28FdeFr86%29Hym.Sphecidae V3.pdf>
- DVOŘÁK, L. & ROBERTS, Stuart P. M. (2006) Key to the paper and social wasps of Central Europe (Hymenoptera: Vespidae). *ACTA ENTOMOLOGICA MUSEI NATIONALIS PRAGAE* Published 6.xi.2006 Volume 46, pp. 221–244 ISSN 0374-1036.
- KAZENAS, V. L. (1978) Roiushchye osy Kazakhstana y Srednei Azyy (Hymenoptera, Sphecidae). *Opredelytel*. Alma-Ata, "Nauka" KazSSR, 1978, P. 172.
- LELEJ, ARKADY & SCHMID-EGGER, CHRISTIAN. (2005). The velvet ants (Hymenoptera, Mutillidae) of Central Europe. URL: https://www.researchgate.net/publication/267992109_The_velvet_ants_Hymenoptera_Mutillidae_of_Central_Europe
- MARTYNOVA, K. V. (2016) Cuckoo wasps (Hymenoptera, Chrysididae) of the Eastern Ukraine (species composition, morphological and ecological features): abstract of a thesis ... cand. biol. scien.: spec. 03.00.24 "Enomology". Kyiv, 22 p. (in Ukrainian).
- OSTEN, T. (2000) Die Scoliidien des Mittelmeer-Gebietes und angrenzender Regionen (Hymenoptera). Ein Bestimmungsschlüssel. *Linzer biol. Beitr. Linz*. Vol. 32. C. 537–593.
- PAUKKUNEN, J., ROSA, P., SOON, V., JOHANSSON, N., ØDEGAARD, F. (2014) Faunistic review of the

- cuckoo wasps of Fennoscandia, Denmark and the Baltic countries (Hymenoptera: Chrysididae). *Zootaxa*. 3864 (1). P. 1–67.
- SCHMID-EGGER, C., VAN ACHTERBERG, K., NEUMEYER, R., MORINIÈRE, J., SCHMIDT, S. (2017) Revision of the West Palaearctic *Polistes* Latreille, with the descriptions of two species – an integrative approach using morphology and DNA barcodes (Hymenoptera, Vespidae). *ZooKeys* 713: 53–112. <https://doi.org/10.3897/zookeys.713.11335>
- SCHORENKO, K. I. (2017) Sezonnaia dinamika chyslennosti rojuschych os (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) v Krymu. *Ekosystemy*, 9(39), 74–85.
- SHTEYNBERG, D. M. (1962) Scoliid wasps (Scoliidae). Fauna of USSR. Insecta, Hymenoptera. Moscow, Leningrad: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, Vol. 13. P. 1–186.
- CHERVONA KNYHA Donetskoï oblasti: Tvarynnyj svit (2017) Eds. Zalevski, V.D., Bronskov, O.I. Naukovo-informatsiyni dovidnyk. PrAT «Vinnytska oblasna drukarnia», Vinnytsia.
- KEY to the insects of the European part of the USSR. For ed. G.I. Medvedev. 3 (1). L.: Nauka, 1978. P. 1–584. (in Russian).

Дата надходження статті: 28.07.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОФІТОБЕНТОСУ МІЛКОВОДНОЇ ЗОНИ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (УКРАЇНА)

Еліна КОЗІЙЧУК, Олег ДАВИДОВ

Розглянуто екологічні характеристики мікрофітобентосу мілководної зони Київського водосховища в літній сезон 2021 р. Встановлено, що видами-індикаторами певних екологічних характеристик є 105 внутрішньовидових таксонів водоростей. За географічним поширенням вони належать до чотирьох категорій: найбільше космополітів, бореальних, голарктичних та альпійських форм значно менше. Індикатори органічного забруднення водного середовища відносяться до трьох зон сапробності: переважають β -мезосапроби та χ -о-сапроби, α -сапроби нечисленні. За відношенням до солоності води водорості на дні розподіляються за чотирма категоріями галобності: домінують індіференти та галофіли, частка мезогалобів та галофобів незначна. Індикатори активної реакції водного середовища представлені у трьох категоріях: найбільша їх кількість серед алкаліфілів та індіферентів, ацидофіли зустрічаються не часто. За біотопічною приуроченістю – найчисленніші бентосні та планктонно-бентосні форми, які представлені майже в однаковій кількості видів, натомість планктонні форми на дні трапляються рідко.

Ключові слова: донні альгоугруповання, внутрішньовидові таксони, водне середовище, види-індикатори. Інститут гідробіології НАН України, просп. Володимира Івасюка, 12, Київ, 04210, Україна; e-mail: elina.kozyichuk@gmail.com

Козійчук Е.: <https://orcid.org/0009-0002-5762-938X>

Давидов О.: <https://orcid.org/0009-0004-2381-723X>

Ecological characteristics of microphytobenthos in the shallow-water area of Kyiv reservoir (Ukraine) **Kozyichuk E., Davydov O.**

The ecological characteristics of the microphytobenthos of the shallow water zone of the Kyiv Reservoir in the summer season of 2021 were considered. It has been established that 105 intraspecific algae taxa are indicator species of certain ecological characteristics. By geographical distribution, they belong to four categories: cosmopolitan are the most abundant, boreal, holarctic and alpine forms are less numerous. Indicators of organic pollution of the aquatic environment belong to three saprobity zones: β -mesosaprobies and χ -o-saprobies predominate, α -saprobies are few. In relation to water salinity, bottom algae are divided into four halophilic categories: indifferents and halophiles dominate, the share of mesohalophiles and halophobes is insignificant. Indicators of the active reaction of the aquatic environment are presented in three categories: their greatest number is among alkaliphiles and indifferents, acidophiles are rare. By biotopic location, the most numerous are benthic and planktonic-benthic forms, which are represented in almost the same number of species, while planktonic forms are rarely found on the bottom.

Key words: bottom algal communities, infraspecies taxa, indicator species, water environment.

Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, 12, Volodymyra Ivasyuka Ave., Kyiv, 04210, Ukraine; e-mail: elina.kozyichuk@gmail.com

Kozyichuk E.: <https://orcid.org/0009-0002-5762-938X>

Davydov O.: <https://orcid.org/0009-0004-2381-723X>

Вступ

Вивчення екологічних характеристик мікрофітобентосу у різнотипних водних об'єктах є важливим завданням сучасної гідробіології, оскільки ці угруповання надзвичайно чутливі до змін абіотичних та біотичних факторів середовища. Мікрофітобентос виступає одним з інформативних біоіндикаторів, який швидко реагує на зміни

якості води, інтенсивність трофічних процесів, ступінь забруднення та інші антропогенні впливи. Тому його дослідження дозволяє не лише оцінити сучасний стан водойми, а й простежити довготривалі трансформації, що відбуваються в екосистемі внаслідок природних або антропогенних чинників.

У Київському водосховищі комплексні дослідження мікрофітобентосу та його екологічних

характеристик не проводилися понад сорок років (Rastitelnost ... 1989). За цей час у водоймі відбулися значні зміни, пов'язані зі змінами гідрологічного режиму, розвитком прибережно-водної рослинності, збільшенням антропогенного навантаження та трансформацією гідрохімічних умов. Відсутність сучасних даних ускладнює оцінку тенденцій розвитку альгоугруповань та їхньої ролі у функціонуванні екосистеми водосховища.

З огляду на це проведення оновленого екологічного аналізу мікрофітобентосу мілководної зони водосховища є актуальним та необхідним. Метою роботи було проаналізувати екологічні характеристики мікрофітобентосу мілководної зони Київського водосховища, визначити спектр індикаторних груп водоростей та окреслити їхню роль у формуванні структури донних альгоугруповань.

Матеріали та методи

Дослідження проводили у мілководній зоні Київського водосховища у липні 2021р. на 6 станціях: у районі с. Страхолисса, о. Хільча, с. Сухолучча, с. Ровжі, с. Глібівка та с. Козаровичі. Географічні координати станцій відбору проб (у системі GPS) наведені в опублікованій роботі авторів (Davydov, Koziychuk 2024). Для відбору проб мікрофітобентосу використовували мікробентометр МБ-ТЄ. Камеральну обробку проб виконували відповідно до загальноприйнятих методів (Metody ... 2006).

Для ідентифікації діатомових водоростей виготовляли постійні препарати (Torachevskyi, Oksyuk 1960). Аналіз екологічних характеристик водоростей у донних альгоугрупованнях здійснювали, базуючись на багаторічних апробованих підходах Барінової, основні з яких викладені у роботі (Barinova 2019).

Результати та обговорення

Встановлено, що у мікрофітобентосі мілководної зони Київського водосховища серед ідентифікованих 111 видів та внутрішньовидових таксонів (ввт) (Davydov, Koziychuk 2025; Davydov, Koziychuk 2024) індикаторами певних екологічних характеристик є 105 ввт (95 % від загальної кількості ввт на дні). Географічне поширення визначено для 94 ввт (85 % від загальної кількості ввт), які відносяться до чотирьох категорій. Найбільшою кількістю представлені космополіти – 86 ввт (91 % від усіх представників даної характеристики), бореальні форми нараховували 6 ввт (7 %), голарктичні та альпійські – по 1 ввт (1 %). Індикаторами сапробності ідентифіковано 92 ввт

(83 %), які відносяться до трьох зон сапробності. Найвагомніше представлені β -мезосапроби – 50 ввт (54 %) та χ -о-сапроби 33 (36 %), найменше – α -сапроби – 9 (10 %).

Індикаторами солоності води виявлено 87 ввт (79 % загального різноманіття водоростей на дні) за чотирма категоріями галобності. Переважають індиференти – 69 ввт (79 %) та галофіли – 15 (18 %). Мезогалоби налічують 2 ввт (2 %), а галофоби – лише 1 ввт (1 %). Індикаторами активної реакції водного середовища є 76 ввт (69 %), які належать до трьох категорій. Найбільшою кількістю видів-індикаторів рН середовища характеризуються алкаліфіли – 45 ввт (59 %) та індиференти 29 ввт (38 %). Частка ацидофілів не перевищує 3 %. Біотичну приуроченість визначено для 96 ввт (87 %). Бентосні та планктонно-бентосні форми представлені майже в однаковій кількості – 43 та 44 ввт (45 і 46 % відповідно). Планктонні форми на дні нечисельні. Їх загальна кількість не перевищує 9 ввт (9 %).

Висновки

Екологічний аналіз мікрофітобентосу мілководної зони Київського водосховища, виконаний на основі індикаторних характеристик водоростей, дозволив виявити комплекс особливостей, що характеризує сучасний стан альгоугруповань на дні літоралі водойми. У складі угруповань переважають водорості-космополіти, що свідчить про широке екологічне амплуа більшості таксонів та їх стабільну присутність у різних типах водних екосистем. За індикаторами органічного забруднення домінують β -мезосапроби та χ -о-сапроби, що відображає помірний рівень трофії та наявність умов для існування угруповань, стійких до підвищеного вмісту органічних речовин.

Аналіз галобності виявив переважання індиферентів та галофілів, що характерно для евтрофних внутрішніх водойм із нестабільним гідрохімічним режимом. За відношенням до активної реакції середовища домінують алкаліфіли, що узгоджується з переважно лужною реакцією вод Київського водосховища. Водночас частка ацидофільних видів залишається мінімальною, що додатково підкреслює однорідність рН-умов у мілководній зоні.

Структура біотопічної приуроченості демонструє значну представленість бентосних та планктонно-бентосних форм, що відображає природну специфіку мілководної зони, де спостерігається активна взаємодія між донними та приповерх-

невими біотопами. Невелика частка планктонних форм на дні свідчить про їх другорядну роль у формуванні донних угруповань.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що мікрофітобентос мілководної зони Київського водосховища у літній період характеризується високою індикаторною насиченістю та

демонструє комплексну відповідь на сучасні гідрохімічні та гідрологічні умови.

Результати дослідження можуть бути корисними як для подальших гідробіологічних досліджень, так і для оцінки екологічного стану водосховища у межах системи державного моніторингу водних екосистем.

DAVYDOV, O. A., KOZIYCHUK, E. Sh. (2025) Taksonomichne risnomanittja microphytobentosu milcovodnoi zony Kyivskogo vodoschovyscha (Ukraine). *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychyykh nauk*, 11, 27–34. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.3>. (in Ukrainian).

METODY HIDROEKOLOHICHNYCH DOSLIDZHEN POVERKHNEVYKH VOD (2006) [Ed. V.D. Romanenko]. LOGOS, Kyiv. (in Ukrainian).

RASTITELNOST I BAKTERIALNOIE NASELENIE DNEPRA I EGO VODOCHRANILISH (1989) [Eds. L.A. Sirenko, I.L. Korelakova, L.E. Michajlenko et al.]. Naukova dumka, Kyiv. (in Russian).

TOPACHEVSKYI, O. V., OKSYJUK, O. P. (1960) *Vyznachnyk prysnovodnykh vodorostei Ukrainskoi RSR*. XI. Diatomovi vodorosti. Vydavnystvo AN URSR, Kyiv. (in Ukrainian).

BARINOVA, S. S., BILOUS, O. P., TSARENKO, P. M. (2019) *Algal indication of water bodies in Ukraine: Methods and perspectives*. University of Haifa Publisher, Haifa - Kyiv.

DAVYDOV, O. A., KOZIYCHUK, E. Sh. (2024) Peculiarities of the Formation of Benthic Algae Communities in the Kyiv Reservoir (Ukraine). *Hydrobiological Journal*, 60(6), 22–32. DOI: 10.1615/HydrobJ.v60.i6.20

Дата надходження статті: 20.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



САПРОБІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОРОСТЕЙ ЗАЛИШКОВИХ ОЗЕР АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Ольга МИХАЙЛЮК

Проведено оцінку якості водного середовища залишкових озер, що утворилися на місці колишньої водойми-охолоджувача Чорнобильської атомної електростанції (ЧАЕС). Дослідження проводили навесні 2024 року. Для оцінки сапробіологічної характеристики якості водного середовища було проведено за допомогою видів-індикаторів водоростей та розрахунку індексу сапробності за методом Пантле-Букк в модифікації Сладечека. Виявлено 159 водоростей видів-індикаторів сапробності, які належали до 7 відділів. За складом провідних таксонів він – діатомово-зелений що свідчить про домінування відділів *Bacillariophyta* та *Chlorophyta*. Величини індексу сапробності вказують на переважання χ -о-сапробної зони та β -мезосапробної зони у більшості досліджених ділянок, що свідчить про задовільну якість водного середовища. Ці результати є важливою основою для моніторингу подальшої динаміки відновлення водойм у Чорнобильській зоні відчуження та розуміння тривалих екологічних наслідків гідробіологічного характеру.

Ключові слова: водорості-індикатори планктону, індекс сапробності, фітопланктон, якість водного середовища.

Інститут гідробіології НАН України, просп. Володимира Івасюка 12, Київ, 04210, Україна; e-mail: olia16_09@ukr.net

Михайлюк О.: <https://orcid.org/0009-0000-2940-6651>

Saprobiological characteristics of algae in residual lakes of anthropogenic origin

Mykhailiuk O.

An assessment of the water environment quality of residual lakes formed on the site of the former cooling pond of the Chornobyl Nuclear Power Plant (ChNPP) was conducted. The research was carried out in the spring of 2024. To evaluate the saprobiological characteristics of the aquatic environment, algal indicator species were analyzed, and the saprobity index was calculated using the Pantle–Buck method as modified by Sládeček. In total, 159 algal indicator species representing seven algal divisions were identified. The taxonomic composition of the dominant groups was characterized as diatom–green, indicating the prevalence of *Bacillariophyta* and *Chlorophyta*. The saprobity index values indicate the predominance of the χ -o-saprobic zone and the β -mesosaprobic zone in most of the studied areas, which suggests satisfactory water environment quality. These results provide an important basis for monitoring the further dynamics of reservoir recovery within the Chornobyl Exclusion Zone and understanding the long-term ecological consequences of a hydrobiological nature.

Key words: planktonic indicator algae, saprobity index, phytoplankton, saprobiological characteristic.

Institute of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, 12, Volodymyra Ivasiuka Av., Kyiv, 04210, Ukraine; e-mail: olia16_09@ukr.net

Mykhailiuk O.: <https://orcid.org/0009-0000-2940-6651>

Вступ

Якість води – це інтегральна характеристика, що визначається набором певних вимог (критеріїв) водокористувача щодо фізико-хімічних (рН, розчинений кисень, вміст фосфатів, нітратів) та біологічних (видовий склад, індекс сапробності, чисельність та біомаса) показників. Завдяки комплексній оцінці цих параметрів здійснюється диференційована класифікація водної маси – від оліго-сапробної зони (чиста вода) до полісапробної зони (забруднена вода).

Сапробіологічна характеристики якості водного середовища, що ґрунтується на використанні водоростей як видів-індикаторів, дозволяє цілісно оцінити ступінь органічного забруднення та загальний трофічний стан водойм.

У зв'язку зі зміною гідрологічного режиму колишньої водойми-охолоджувача ЧАЕС, формуванням залишкових озер та поступовим природним відновленням екосистем, актуальним є дослідження сучасного стану водного середовища з використанням сапробіологічних індикаторів.

Мета роботи – дослідити водорості-індикатори для сапробіологічної характеристики залишкових озер антропогенного походження.

Матеріали та методи

Фітопланктон досліджували навесні 2024 р. на 4 станціях відбору проб: північно-східне, північно-західне, південно-східне, південно-західне озера ВО ЧАЕС.

Відповідно до загальноприйнятих методів проводили, фіксацію, згущення та камеральне опрацювання проб (Arsan et al. 2006).

Відібраний матеріал вивчався у фіксованому (40%-й розчин формаліну) стані. Для ведення чисельності водоростей була використана камера Нажотта об'ємом 0,5 см³ та світловим мікроскоп (Arsan et al. 2006; Ignatiades 2020).

Чисельність та біомасу розраховували за стандартними методами (Arsan et al. 2006).

Індекс сапробності розраховано за системою Пантле-Бук у модифікації Сладечека на основі індивідуальних індексів сапробності ідентифікованих видів-індикаторів (Pantle, Buck 1955).

Отримані дані сапробіологічного аналізу за індикаторними видами водоростей були співставлені з класами якості вод відповідно до (Arsan et al. 2006).

Результати та обговорення

Якість водного середовища залишкових озер колишньої водойми-охолоджувача Чорнобильської АЕС оцінюється за сапробіологічними характеристиками водоростей-індикаторів планктону (Barinova et al. 2019) та виконана двома методами:

- за співвідношенням водоростей планктону, які є видами-індикаторами сапробності;
- за індексом сапробності Пантле-Букк (Pantle, Buck 1955) в модифікації Сладечека (Sládeček 1973).

За час досліджень у озерах водойми-охолоджувача виявлено 159 видів водоростей-індикаторів сапробності із номенклатурним типом виду включно 7 відділів. За складом провідних таксонів він є діатомово-зелений.

Відповідно, їхній розподіл був наступним:

- χ -о-сапроби, що відповідає класам «дуже чисті» – «чисті води» – 78 ввт (49 %);
- β -мезосапроби, клас «помірно забруднені води» – 71 ввт (45%);
- α -р-сапроби, «брудні» – «дуже брудні води» – 10 ввт (6%).

Співвідношення видів-індикаторів різних зон сапробності досліджених залишкових озер представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Сапробіологічна характеристика якості водного середовища за співвідношенням видів-індикаторів (а) та індексами сапробності Пантле-Букк у модифікації Сладечека (б) залишкових озер колишньої ВО ЧАЕС навесні 2024 року

Table 1. Saprobiological characteristics of water environment quality based on: (a) the ratio of indicator species and (b) Pantle-Buck saprobity indices in Sládeček's modification in residual lakes of the former ChNPP cooling pond during in spring 2024

Види-індикатори зон сапробності	Гідроекосистеми				Всього
	північно-східне озеро	північно-західне озеро	південно-східне озеро	південно-західне озеро	
а					
χ -о	<u>46</u>	<u>33</u>	<u>42</u>	<u>32</u>	<u>78</u>
	51	43	43	44	49
β	<u>39</u>	<u>37</u>	<u>48</u>	<u>34</u>	<u>71</u>
	43	48	49	47	45
α -р	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>6</u>	<u>10</u>
	6	9	8	8	6
Σ	<u>90</u>	<u>77</u>	<u>98</u>	<u>72</u>	<u>159</u>
	100	100	100	100	100
б					
S_N	2,10	2,08	2,13	2,13	Δ 2,11
S_B	2,08	2,00	2,19	2,26	Δ 2,13

Примітка: над рискою – кількість видів-індикаторів зони сапробності, під рискою – % від загальної кількості видів-індикаторів; S_N – індекс сапробності, розрахований за видами-індикаторами та їхньою чисельністю; S_B – індекс сапробності, розрахований за видами-індикаторами та їхньою біомасою.

Note: numerator (above line) – number of indicator species per saprobity zone; Denominator (below line) – % of total indicator species; S_N – saprobity index calculated per indicator species abundance; S_B – saprobity index calculated per indicator species biomass

Згідно отриманих даних, основні частки припадають χ -о-сапробній зоні – 49% та β -мезосапробній зоні – 45%. Це свідчить про домінування представників χ -о-сапробних та β -мезосапробних вод, що може вказувати про задовільну якість водного середовища залишкових озер колишньої ВО ЧАЕС.

Для більш диференційованої оцінки якості водного середовища використано індекси сапробності Пантле-Букк в модифікації Сладечека, які розраховані за чисельністю (S_N) та біомасою (S_B) видів-індикаторів, які змінюються в межах від 2,08 до 2,26. За їх результатами якість води характеризується, як «чисті» – «помірно забруднені води», що відповідає 2 та 3 класам (Shcherbak, Semeniuk 2023).

Висновки

Отже, на станціях відбору проб залишкових озер ВО ЧАЕС навесні 2024 р. виявлено 159 видів та в.в.т водоростей-індикаторів, які належали

до 7 відділів. За складом провідних таксонів він є діатомово-зелений.

Комплексна оцінка якості водного середовища показала, що в залишкових озерах ВО ЧАЕС переважають χ -о-сапроби та β -мезосапроби. Це вказує на те, що вода в них у межах «дуже чисті» – «чисті води» та «помірно забруднені води».

Отримані результати становлять важливу наукову основу для подальшого моніторингу процесів відновлення водойм у Чорнобильській зоні відчуження та розуміння довготривалих гідробіологічних наслідків антропогенного впливу.

Подяка

Авторка висловлює щирю подяку завідувачу відділу водної радіоекології Інституту гідробіології НАН України, член-кореспонденту НАН України, доктору біологічних наук, професору Гудкову Дмитру Ігоровичу за відбір проб фітопланктону на залишкових озерах ВО ЧАЕС.

- ARSAN, O. M., DIACHENKO, T. M., YEVTUSHENKO, M. Yu., ZHUKYNSKYI, V. M., KYRPENKO, N. I. (2006) *Methods of hydroecological research of surface waters*. LOGOS, Kyiv.
- BARINOVA, S. S., BILOUS, O. P., TSARENKO, P. M. (2019) Algal indication of water bodies in Ukraine: methods and perspectives. University of Haifa Publisher, Haifa, Kyiv.
- IGNATIADES, L. (2020) Taxonomic Diversity, Size-Functional Diversity, and Species Dominance Interrelations in Phytoplankton Communities: a Critical Analysis of Data Interpretation. *Marine Biodiversity*, 50(4), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s12526-020-01086-4>.
- PANTLE, R., BUCK, H. (1955) Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der

- Ergebnisse [Biological monitoring of waters and presentation of results]. *Gas- und Wasserfach*, 96(18), 604.
- SLÁDEČEK, V. (1973) Systém a metody hodnocení organického znečištění vod. Limnosaprobni indikace [System and methods for the assessment of organic water pollution. Limnosaprobic indication]. Studie ČSAV, 3. Academia, Praha.
- SHCHERBAK V. I., SEMENIUK N. Ye. (2023) Structural and functional characteristics of phytoplankton, filamentous algal mats, detritus and water quality under main abiotic factors in urban ponds (case study of urban settlement Hostomel, Bucha district, Kyiv region, Ukraine). Rep. I. Species and taxonomic composition, ecological diversity of phytoplankton and filamentous algal mats characteristics under main abiotic factors. *Algologia*. 33(1), 22–47. <https://doi.org/10.15407/alg33.01.022>

Дата надходження статті: 11.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



THE FIRST RECORD OF *GYROPHAENA MUNSTERI* (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE, ALEOCHARINAE) IN UKRAINE

Yuriy MOTRUK^{1,2}, Sergiy GLOTOV^{3,4,5,6}

Gyrophæna munsteri A. Strand, 1935 (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae, Homalotini Gyrophænina) is a peculiar rove beetle eurytopic forest mycetophilous species found Europe, as well as south Russia, Georgia, Turkey, South Siberia, and Tajikistan. It occurs mainly in foothills and in mountainous areas. Larvae and adults are obligate mycobionts, occurring in carpophores of *Chroogomphus rutilus* and *Inocybe geophylla*, feeding on mature fungal spores. It was recently found to occur in Ukraine in the Carpathian National Nature Park, Yablunytsia Nature Conservation Research Department, Yablunytsia village, Nadvirna district, Ivano-Frankivsk region. Data on distribution and bionomics are summarized. The obtained results can be used for solving a number of theoretical issues of faunistics, as well as for the preparation of the fauna cadaster of Ukraine, analysis of species distribution, and prediction of the effects of human activity on natural ecosystems of the region.

Key words: Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae, *Gyrophæna munsteri*, Ukraine, fauna, first record.

¹Uzhhorod National University, Faculty of Biology, 32, Voloshyna Str., Uzhhorod, Zakarpattia Region, 88000, Ukraine

²Carpathian National Nature Park, 6, Vasyl Stus Str., Yaremche, Ivano-Frankivsk Region, 78500, Ukraine; e-mail: motrukyurii@gmail.com

³State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, 18, Teatralna Str., Lviv, 79008, Ukraine

⁴Luhansk Nature Reserve, National Academy of Sciences of Ukraine, 95, Rubizhna Str., Stanytsia Luhanska, Luhansk region, 93602, Ukraine

⁵Luhansk Taras Shevchenko National University, 3, Ivana Banka Str., Poltava, 36003, Ukraine

⁶Kremenets Mountains National Park, 12, Osovytsya Str., Kremenets, Ternopil region, 47003, Ukraine, e-mail: sergijglotov@gmail.com

Motruk Y.: <https://orcid.org/0000-0002-1158-0368>

Glotov S.: <https://orcid.org/0000-0003-3986-0844>

Перша знахідка *Gyrophæna munsteri* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) в Україні

Мотрук Ю.^{1,2}, Глотов С.^{3,4,5,6}

Gyrophæna munsteri A. Strand, 1935 (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae, Homalotini Gyrophænina) – це своєрідний евритопний лісовий міцетofilний вид, який поширений в Європі, на півдні Росії, в Грузії, Туреччині, Південному Сибіру і Таджикистані. Зустрічається переважно в передгір'ях та гірських районах. Личинки та імаго є obligatними мікобіонтами, що зустрічаються в карпофорах *Chroogomphus rutilus* та *Inocybe geophylla*, харчуючись зрілими спорами грибів. Нещодавно його було виявлено в Україні у Карпатському національному природному парку, в Яблуницькому ПНДВ, с. Яблуниця, Надвірнянський район, Івано-Франківська область. Узагальнено дані про поширення та біологію. Отримані результати можуть бути використані для вирішення низки теоретичних питань фауністики, для підготовки кадастру фауни України, аналізу поширення видів, та прогнозування впливу діяльності людини на природні екосистеми регіону.

Ключові слова: жуки-стафілініди, Aleocharinae, *Gyrophæna munsteri*, фауна, перша знахідка.

¹Ужгородський національний університет, вул. Підгірна, 46, Ужгород, Закарпатська область, 88000, Україна

²Карпатський національний природний парк, вул. Василя Стуса, 6, Яремче, 78500, Україна; e-mail: motrukyurii@gmail.com

³Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, Львів, 79008, Україна

⁴Луганський природний заповідник НАН України, вул. Рубіжна, Станція Луганська, Луганська область, 93602, Україна

⁵Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Івана Банка, 3, Полтава, 36003, Україна

⁶Національний природний парк «Кременецькі гори», вул. Осовиця, 12, Кременець, Тернопільська область, 47003, Україна; e-mail: sergijglotov@gmail.com

Мотрук Ю.: <https://orcid.org/0000-0002-1158-0368>

Глотов С.: <https://orcid.org/0000-0003-3986-0844>

Introduction

The rove beetle genus *Gyrophæna* Mannerheim, 1830, is a widespread genus, which in terms of the combination of morphological and biological features belongs to the tribe Homalotini Heer, 1839, of the subtribe Gyrophænina Kraatz, 1856, of the subfamily Aleocharinae Fleming, 1821, of the family Staphylinidae Latreille, 1802 (Newton, 2022).

The genus *Gyrophæna* includes 720 described species and 2 subspecies in the world fauna (Newton, 2022). Of these, 193 species are known from the Palaearctic Region (Schülke, Smetana, 2015). An analysis of all available collection and literature information on the findings of species of the genus *Gyrophæna* (Glotov, et al., 2011; Enushchenko, Semenov, 2016; Glotov, 2022) has shown that 23 species were known in the fauna of Ukraine, including: *G. affinis* Mannerheim, 1830, *G. bihamata* Thomson, 1867, *G. caucasica* A. Strand, 1939, *G. congrua* Erichson, 1837, *G. fasciata* (Marsham, 1802), *G. gentilis* Erichson, 1839, *G. hansenii* A. Strand, 1946, *G. joyi* Wendeler, 1924, *G. joyioides* Wüsthoff, 1937, *G. lucidula* Erichson, 1837, *G. manca* Erichson, 1839, *G. minima* Erichson, 1837, *G. nana* (Paykull, 1800), *G. nitidula* (Gyllenhal, 1810), *G. orientalis* A. Strand, 1938, *G. poweri* Crotch, 1866, *G. pulchella* Heer, 1839, *G. pseudonana* Strand, 1939, *G. rugipennis* Mulsant et Rey, 1861, *G. williamsi* A. Strand, 1935, *G. boleti* (Linnaeus, 1758), *G. polita* (Gravenhorst, 1802), *G. strictula* Erichson, 1839.

Material and methods

The report is based on the results of observations and collections of Yu. Motruk, V. Diedus, and M. Chumak (CMCH) which were conducted in the coniferous forests of the Carpathian National Nature Park in 2023–2024. The types material is deposited in collection of the Natural History Museum, Oslo, Norway (NHMO) and was examined through the kindness of the curator of collection V. Gusarov. Collecting and processing of the material was carried

out according to standard methods of entomological research by means of polytraps (Fig. 1.1).

All traps were set up and operated yearly during the vegetation season from early April to late September (Duelli et al. 1999). The current taxonomic status, nomenclature, and general distribution of the species follow Schülke, Smetana (2015) and Newton (2022). The geographical coordinates of localities and places of collecting are given according to www.google.com/maps/place. Identification to species was carried out using a binocular magnifier MBS-10. If necessary, the mandibles, genitalia, and other parts of the beetles' bodies were dissected and fixed using thin dissecting needles (Kryzhanovsky, Emets 1972). Sometimes the material was clarified by boiling or holding in a 10% NaOH solution. After that, the organs were placed in a fixing solution for long-term storage. Canadian balsam or Euparal was used as a fixative.

Results and discussion

Gyrophæna munsteri A. Strand, 1935 (Fig. 2. 1)

Material examined. Types. Lectotype: Great Britain, Invinhoe England B. S. Williams, des. S. Glotov, 2011. Paralectotypes: Norway, Sundnes, Drangedal, Munster, 2 ex., des. S. Glotov, 2011 (all – NHMO). Non-type. Ukraine, Ivano-Frankivsk region, Nadvirna district, Yablunytsia, Yablunytsia Nature Conservation Research Department, forest blocks 22, forested stand 10, southwest-facing slope, up to h≈1000 m.a.s.l., Carpathian National Nature Park, 48.3533 N, 24.5135, in spruce (*Picea abies*), 80-years-old managed forest (Fig. 1.1, 2), 10.06.2024, 1 ex., Yu. Motruk, V. Diedus, and M. Chumak (CMCH).

Diagnosis. Body length 2.3–2.5 mm. Head brown; pronotum pale brown; elytra yellow or pale brown, with slightly darkened posterior angles; abdomen pale brown, VI-VII abdominal tergites brown; mouthparts, antennae, and legs yellow.

Head strongly transverse, vertex with 6 or more sparse, small, round, distinct punctures on each side; microsculpture dense and distinct. Antennae length:

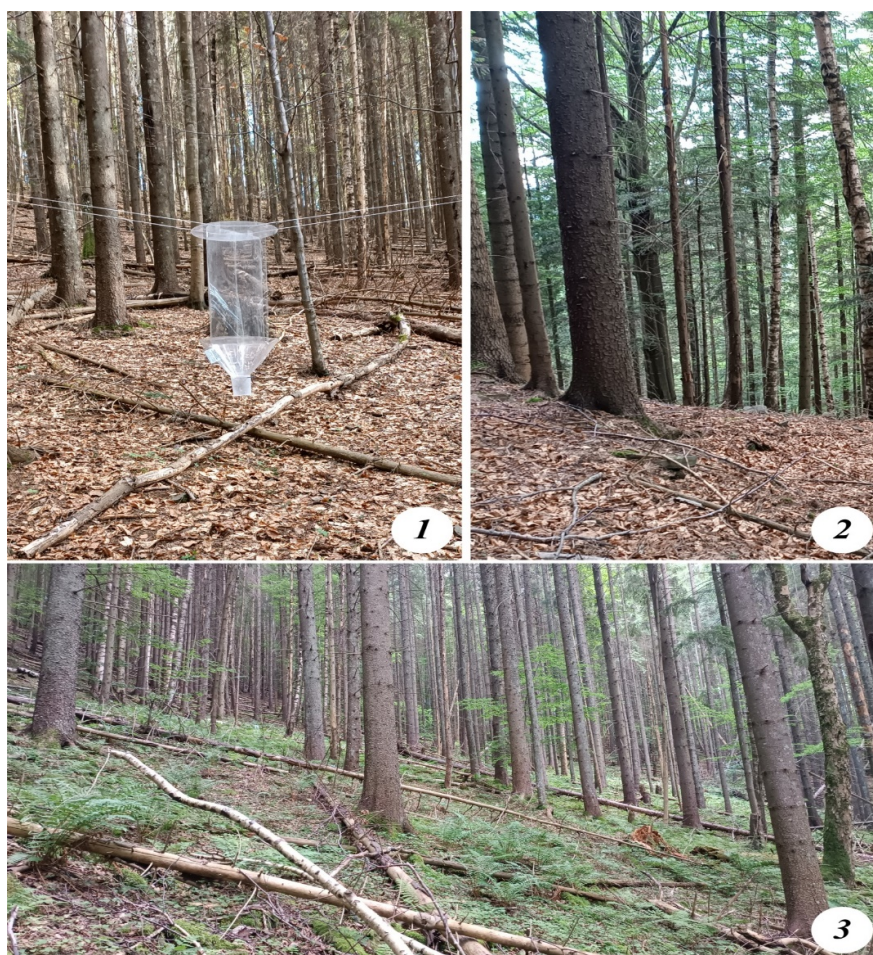


Fig. 1. Collecting method and habitat of *Gyrophaena munsteri* in spruce forest of the Carpathian National Nature Park, Yablunytsia, Ivano-Frankivsk region, Ukraine: 1 – general view of the polytrap; 2, 3 – habitat where the specimens were collected

antennal segment I long, strongly widened towards apex; segment II long, narrower and shorter than segment I; segment III narrower and shorter than segment II; segments IV-X transverse, 1.5–2.0 times as wide as long, segments each, almost parallel-sided.

Pronotum strongly transverse, posterior angles and posterior margin of pronotal disc rounded; in middle and lateral sides of pronotal disc with sparse, scattered, small, rounded punctures, microsculpture dense and distinct.

Elytra with dense and small punctuation; microsculpture dense and distinct; with sparsely distributed fine setae, microsculpture hardly distinct or absent.

Abdomen: abdominal tergites, each, with relatively hardly distinct or absent, small punctuation. Male: posterior margin of tergite VIII with wide incision bordered by 2 short, wide, apically weakly pointed, curved inwards appendages and medially with 2 short and thin appendages (Fig. 2. 2). Aedeagus (Fig. 2. 4). Female: posterior margin of

tergite VIII even, distinctly tapering posteriorly (Fig. 2. 3). Spermatheca unknown.

Bionomics. A eurytopic forest mycetophilous species. It occurs mainly in foothills and in mountainous areas. Larvae and adults are obligate mycobionts (Ashe 1984; Newton 1984), occurring in carpophores of *Chroogomphus rutilus* and *Inocybe geophylla* (Horion 1965; Koch 1989), feeding on mature fungal spores (White 1977).

Distribution. Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Great Britain, Germany, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Netherlands, Norway, Sweden, Switzerland, Ukraine (**first record**), as well as south Russia, Georgia, Turkey, South Siberia, and Tajikistan (Strand 1935; Babenko 1991; Assing 2011; Enushchenko, Semenov 2016).

Remarks. It has been recorded from Ukraine on the basis of specimens collected in Huta (Ivano-Frankivsk region) in the first half of the 20th century but its identification needs to be confirmed (Horion 1965). Research into the repository collections in

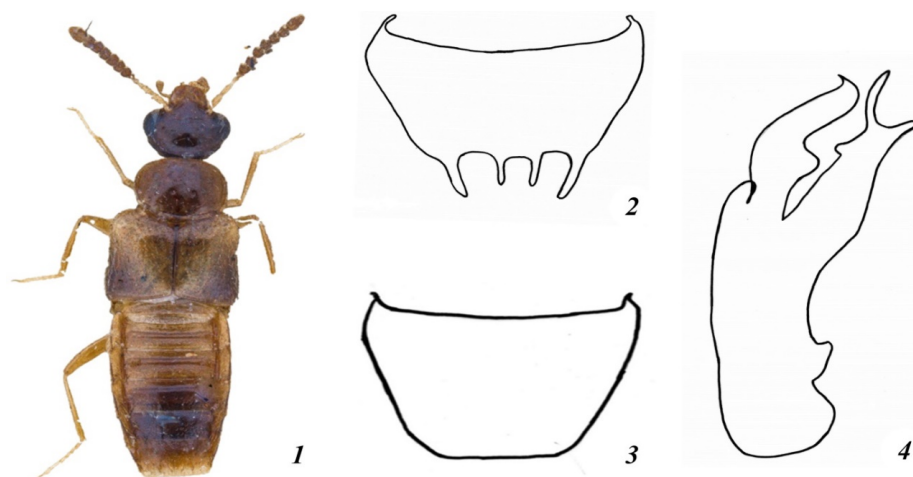


Fig. 2. *Gyrophaena munsteri*: 1 – habitus; 2 – abdominal tergites VIII of the male; 3 – abdominal tergites VIII of the female; 4 – aedeagus

Ivano-Frankivsk, Kharkiv, Lviv, Uzhhorod, and Kyiv did not reveal any specimens from Ukraine (Glotov et al. 2011; Glotov 2022). This is the first confirmed record of *G. munsteri* in the mainland Ukraine since Horion (1965). The latter record was considered unconfirmed (Schülke, Smetana 2015; Newton 2022) and doubtful for almost 60 years.

Acknowledgements

We would like to thank our colleagues and friends prof. Dr. Thibault Lachat (Forest Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences HAFL, Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, Switzerland and Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, Switzerland) and prof. Dr. Martin Gossner (Forest Entomology, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf,

Switzerland and Switzerland Institute of Terrestrial Ecosystems, Department of Environmental Systems Science, Zürich, Switzerland) for organizing and collaborating on several projects to study biodiversity in the primeval forests of the Ukrainian Carpathians. We express our gratitude to V.I. Diedus (State Museum of Natural History, Lviv, Ukraine) and M.V. Chumak (Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine) for support and assistance during the preparation of this study. We are grateful to A.Yu. Glotova (Novoiavorivsk, Ukraine) and N.Yu. Polchaninova (V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine), for correction of the English text of the manuscript as well as V.V. Mirutenko (Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine) and O.I. Kyselyuk (Carpathian National Nature Park, Yaremche, Ukraine) for important suggestions.

-
- ASHE, J. S. (1984) Generic revision of the subtribe Gyrophaenina (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) with a review of the described subgenera and major features of evolution. *Quaestiones entomologicae*, 20(3), 129–349.
- ASSING, V. (2011) On the Staphylinidae of Turkey VIII. Eleven new species, two new synonymies, a new combination and additional records (Coleoptera, Staphylinidae). *Koleopterologische Rundschau*, 81, 179–227.
- BABENKO, A. S. (1991) *Ekologiya stafilinid Kuzneckogo Alatau* [Ecology of the staphylinids of Kuzneckiy Alatau]. Tomsk University, Tomsk.
- BENICK, L. (1952) *Pilzkäfer und Käferpilze*. Helsingforsiae.
- DUELLI, P., OBRIST, M. K., SCHMATZ, D. R. (1999) Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: Above-ground insects. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 74(1), 33–64.
- ENUSHCHENKO, I.V., SEMENOV, V.B. (2016) A review of the genus *Gyrophaena* Mannerheim 1830 (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae: Gyrophaenina) of the Caucasus and adjacent territories. *Zootaxa*, 4126(3), 301–337. DOI: 10.11646/zootaxa.4126.3.1
- GLOTOV, S. V. (2022) New Species, New Synonymy, and Additional Records of *Gyrophaena* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) from the Palaearctic Region. *Zoodyversity*, 56(5), 373–384. DOI 10.15407/zoo2022.05.373
- GLOTOV, S. V., PETRENKO, A. A., MATELESHKO, A. Yu. (2011) Rove Beetles of the Genus *Gyrophaena* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) of Ukraine. *Vestnik zoologii*, 45(2), 127–143. DOI: 10.2478/

- HANSEN, V. (1954) *Danmarks fauna 59, Biller XVII, Rovbiller 3. del. Gads forlag, København*, 3–499.
- HORION, A. (1965) *Faunistik der mitteleuropäischen Käfer: Staphylinidae*. 2. Vol. 10. Paederinae bis Staphylininae. Überlingen-Bodensee: A. Feyel, XV.
- KOCH, K. (1989) *Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band E1, Carabidae-Micropeplidae*, Goecke und Evers, Krefeld.
- KRYZHANOVSKIY, O. L., EMETS, V. S. (1972) K metodi ke preparovki genitaliy u zhukov [On the method of genital preparation in beetles]. *Entomological Review* 51(1), 197–199.
- NEWTON, A. F. (1984) Mycophagy in Staphylinoida (Coleoptera). In: *Fungus Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution* (Eds. Wheeler, Q., Blackwell, M.). Columbia University Press, New York, 302–353.
- NEWTON, A. F. (2022) StaphBase: Staphyliniformia world catalog database (version Nov 2018): Staphylinoida, Hydrophiloidea, Synteliidae. In: Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., DeWalt E., Decock W., van Nieukerken E., Zarucchi J., Penev L. (Eds.). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life. Species 2000*. Naturalis, Leiden. URL: <http://www.catalogueoflife.org/col> (accessed 11 April 2022).
- SCHÜLKE, M., SMETANA, A. (2015) *Staphylinidae Latreille, 1802*. P.: 304–1134. In: Löbl, I. & Löbl, D. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. V. 1, 2, Hydrophiloidea–Staphylinoida, revised and updated edition*. Brill, Leiden & Boston: I–XXV: 1–1702. DOI: 10.1163/9789004296855.
- STRAND, A. (1935) Die nordischen *Gyrophana* Mannh. (Col. Staph.), mit Beschreibung von zwei neuen Arten. *Norsk Entomologisk Tidsskrift*, 3(6), 396–404.
- WHITE, I.M. (1977) The larvae of some British species of *Gyrophana* Mannerheim (Coleoptera: Staphylinidae) with notes on the taxonomy and biology of the genus. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 60, 297–317.

Дата надходження статті: 06.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



УРОЧИЩЕ ТЕРЕМКИ – УНІКАЛЬНИЙ ОСЕРЕДОК ЗБЕРЕЖЕННЯ РІДКІСНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ В МЕЖАХ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» (М. КИЇВ)

Олена ПРЯДКО, Вадим ДАЦЮК, Тетяна МЕДИНА, Людмила СОТНИК, Олена АНДРІЄВСЬКА,
Ігор ДАВИДЕНКО

Указується на значення урочища Теремки для охорони біорізноманіття як складової Національного природного парку «Голосіївський» у межах мегаполісу міста Києва. Подається характеристика урочища та зонування у межах національного природного парку «Голосіївський». Охарактеризовано розміщення лісового масиву та особливості рослинного покриву і його відмінність від інших частин Парку. Зауважується про негативний вплив, який нині відбувається у межах урочища Теремки під впливом забудови та рекреантів. Подано перелік видів раритетної компоненти флори із характеристикою місць їх зростання та особливостями у межах урочища. Подано список наявних видів тваринного світу урочища, в тому числі занесених до Червоної книги України. Наведено соціологічну цінність флори та фауни урочища Теремки і вказано на важливість зменшення антропогенного тиску на екосистеми. На прикладі *Lilium martagon* показано, як негативно забудова та рекреанти впливають на рідкісні види із Червоної книги України. Здійснено аналіз флори національного та регіонального рівня охорони, вказано на чисельність популяцій та їх стан. Наголошується про першочергові заходи, щодо зменшення антропогенного впливу та забудови урочища, для збереження цінних екосистем у межах мегаполісу, в тому числі рідкісних видів флори і фауни.

Ключові слова: урочище, рідкісні види, національний парк, охорона, біорізноманіття.

Національний природний парк «Голосіївський», вул. Митрополита Василя Липківського, 35, Київ, 03035, Україна; e-mail: priadko_olena@ukr.net

Прядко О.: <https://orcid.org/0009-0003-8580-1252>

Дацюк В.: <https://orcid.org/0000-0002-4680-6902>

Медина Т.: <https://orcid.org/0009-0000-7775-7018>

Сотник Л.: <https://orcid.org/0009-0009-5203-4433>

Андрієвська О.: <https://orcid.org/0009-0000-7274-6017>

Давиденко І.: <https://orcid.org/0000-0003-2666-4203>

Teremky Tract – a unique area of rare biodiversity conservation within Golosiivskyi NNP (Kyiv)

Pryadko O., Datsyuk V., Medyna T., Sotnyk L., Andrievska O., Davydenko I.

*The importance of the Teremky tract for biodiversity protection as a component of the Holosiivskyi National Nature Park within the metropolitan area of Kyiv is indicated. The characteristics of the tract and its zoning within the Holosiivskyi National Nature Park are given. The location of the forest area, features of the vegetation cover, and their differences from other parts of the Park are described. The negative impact that is currently taking place within the Teremky tract under the influence of development and recreation is noted. A list of species of the rare flora component is presented, with a description of their habitats and features within the tract. The list of available species of fauna of the tract, including those listed in the Red Data Book of Ukraine, is presented. The zoological value of the flora and fauna of the Teremky tract is presented, and the importance of reducing anthropogenic impact on ecosystems is indicated. Using the example of *Lilium martagon* L., it is shown how development and recreation negatively affect rare species from the Red Data Book of Ukraine. The flora of the national and regional level of protection is analyzed, the number of populations and their status are indicated. It is emphasized that priority measures to reduce anthropogenic impact and development of the tract are needed to preserve valuable ecosystems within the metropolis, including rare species of flora and fauna.*

Key words: glade, rare species, national park, protection, biodiversity.

Вступ

Урочище «Теремки» надзвичайно цінний лісовий масив, який знаходиться в центральній частині Національного природного парку «Голосіївський» і розміщується на Київському лесовому плато. Площа земельної ділянки урочища «Теремки», яка входить до території Національного природного парку «Голосіївський» (далі – Парк, НПП «Голосіївський»), становить 90,28 га (Указ Президента України від 27.08.2007 № 794 «Про створення національного природного парку «Голосіївський»» (Рис. 1).

Метою досліджень є розробка та впровадження системи заходів щодо зменшення негативного впливу господарської та рекреаційної діяльності на раритетні компоненти біологічного та ландшафтного різноманіття, а також забезпечення охорони рідкісних видів рослин та тварин в межах урочища Теремки, яке є невід'ємною та унікальною частиною НПП «Голосіївський».

Матеріали та методи досліджень

Під час підготовки написання статті здійснювалися польові дослідження з вивчення рослинного покриву, здійснено геоботанічні дослідження

та зоокомпонент цього середовища відповідно до загальноприйнятих методик та камеральна обробка матеріалів.

Обговорення

Згідно з функціональним зонуванням території Парку (Проект організації території НПП «Голосіївський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів) у межах урочища «Теремки» виділено такі функціональні зони: заповідну (кв. 3, виділи 9 і 10 – за виключенням 30-метрової смуги вздовж автотраси Київ – Одеса), зону регульованої рекреації (більша частина урочища), також незначну площу займає господарська зона. Зазначені землі включено до території Парку без вилучення у землекористувача, яким на даний час є Інститут еволюційної екології НАН України, а в середині урочища розташована експериментальна база Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України.

Урочище «Теремки» знаходиться серед забудованих територій, його природні комплекси активно використовуються населенням для короткострокового відпочинку, що створює значний негативний вплив на їх стан.



Рис. 1. Картохема урочища «Теремки»

Fig. 1. Map of the «Teremky» tract

На відміну від основної центральної частини території НПП «Голосіївський», яка розміщується на Київському лесовому плато, це урочище являє собою вирівняну плакорну ділянку без ярів і балок. Переважна більшість території урочища зайнята лісовою рослинністю. Ліси тут природні старовікові, представлені дубовими та грабово-дубовими лісами із значною участю *Cerasus avium* Linnaeus Moench та, місцями, *Tilia cordata* Miller. У центральній частині урочища є декілька галявин площею від 0,1 до 1,0 га з лучною рослинністю і поодинокими віковими дубами. Лісова рослинність на цій території за ценотичним складом є досить різноманітною. Вона складається з деревостану, підліску та трав'яного покриву. Її видовий склад залежить від рельєфу та рівня зволоженості. Весною в лісі добре представлені весняні ефемероїди. Перші відомості про унікальність та цінність лісового масиву урочища «Теремки», а також відомості про рідкісні види та угруповання рослин були наведені у II Томі Літопису природи за 2010 рік.

На луках переважають ценози із домінуванням *Festuca pratensis* Hudson. У зниженнях трапляються наявні більш гідрофільні флорокомплекси з *Iris pseudacorus* Linnaeus, а по краях галявин зустрічається *Iris sibirica* Linnaeus.

На території урочища Теремки, за матеріалами власних досліджень та літературних даних, зростає 299 видів вищих судинних рослин, 31 вид мохоподібних (Onyshchenko 2016) та 126 видів лишайників (Khodosovtsev 2023).

Особливу цінність урочища Теремки зумовлює раритетна компонента флори, тут виявлено 7 видів судинних рослин занесених до Червоної книги України (Pro zatverdzhennia perelikiv vydiv roslyn... vid 15.02.2021 №111): *Lilium martagon* L., *Listera ovata* (Linnaeus) R. Br, *Neottia nidus-avis* (Linnaeus) Rich., *Allium ursinum* L., *Iris sibirica* Linnaeus, *Platanthera bifolia* (Linnaeus) Rich), *Epipactis helleborine* (Linnaeus) Crantz).

Доповнюють соцологічну цінність флори види, занесені до Переліку видів рослин, що підлягають особливій охороні на території м. Києва (регіонально рідкісні види): *Convallaria majalis* Linnaeus, *Scilla bifolia* Linnaeus, *Corydalis cava* Linnaeus Schweigger et Korte. (Rishennia ... 2000).

Згідно з оновленим списком регіонально рідкісних рослин (Priadko et al., 2014), для особливої охорони у межах міста Києва, нами пропонуються наступні види: *Dentaria quinquefolia* Bieb., *Pulmonaria angustifolia* Linnaeus, *Primula veris* Linnaeus, *Sanicula europaea* Linnaeus, *Corydalis intermedia* Linnaeus.

Опишемо сучасний стан видів рослин, які занесені до Червоної книги України (Pro zatverdzhennia perelikiv vydiv roslyn... vid 15.02.2021 №111).

Lilium martagon є досить поширеною в урочищі Теремки, зустрічається в основному поодинокі, однак інколи трапляється групами. Найбільша популяція її знаходиться на південному заході урочища, де у перші роки дослідження її налічувалося понад 100 екземплярів, а рослини мали добру життєвість та квітували (Onyshchenko 2010). Це спонукало нас виділити у цій місцевості заповідну зону.

За даними наших моніторингових спостережень за лілією лісовою на цій ділянці, дана популяція на сьогодні є практично знищеною. Причиною цього стала забудова, яка доходить практично впритул до кварталу 3. В цій частині урочища спостерігається надмірне витоптування рослинного покриву, збіднення видового складу флори та фауни. Через популяцію прокладена стежка, тут наявні залишки кострищ, що спричинили втрати біорізноманіття та порушення ґрунтового покриву.

Своєрідну групу серед видів рослин урочища, занесених до Червоної книги України, становлять представники родини Орхідних, які є найбільш чутливими до зміни навколишнього середовища. Найбільші популяції має тут *Listera ovata*. Основні її місцезростання приурочені до дубово-грабових лісів біля великої галявини в центральній частині урочища. У смугі шириною 70-80 метрів та довжиною біля 100 метрів зростають сотні екземплярів *Listera ovata*, які нині мають добру життєвість, квітують та плодоносять. Квіти цієї рослини є невиразними і непомітними, що рятує їх від зривання на букети та сприяє збереженню цього виду. Інша рослина родини Орхідних – *Epipactis helleborine* зростає в західній частині лісового масиву в кварталах 1 і 3. Нами нараховано тут більше 25 екземплярів цього виду.

Доповнюють групу Орхідних, ще два види рослин, а саме *Neottia nidus-avis* та *Platanthera bifolia*. *Neottia nidus-avis* – сапрофітна орхідея, для існування якої необхідна мікориза грибів. За нашими спостереженнями її чисельність в урочищі є незначною. Найбільший локалітет гніздівки звичайної виявлений нами у грабово-дубовому лісі у центральній частині урочища Теремки, кількість рослин в якому становила 10 екземплярів. *Platanthera bifolia* це лісова орхідея, присутність якої в урочищі наводиться за інформацією Київського еколого-культурного центру, нами, на жаль, її місцезростання не підтверджене.

Созологічну цінність урочища Теремки підвищують місцезростання, ще двох видів флори, занесених до Червоної книги України – *Iris sibirica* та *Allium ursinum*. Півники сибірські поодинокі зростають у вологих екотопах між лісом та лучною ділянкою в центрі масиву. У зв'язку із зміною гідрологічного режиму квітання півників сибірських останніми роками не спостерігається. Локалітет цибулі ведмежої знаходиться у лісі біля експериментальної бази Інституту зоології. Це природний грабово-дубовий ліс із домішкою у деревостані старовікових дерев черешні звичайної. Популяція цибулі ведмежої є досить потужною, рослини мають добру життєвість і виявляють тенденцію до поширення на цій ділянці.

Фауна урочища «Теремки» представлена переважно видами, типовими для листяних лісів. Однак тут зустрічається й чимало видів-синантропів, які мешкають на території прилеглих до лісу житлових масивів, а урочище відвідують із метою пошуку кормових об'єктів. Загалом на території урочища за весь період досліджень (Andriievskia, Tsvelikh, 2017) було відмічено 86 види хребетних тварин, із них земноводних – 4, плазунів – 2, птахів – 59, ссавців – 21.

При цьому було виявлено 70 видів хребетних тварин, що підлягають особливій охороні, з них: 5 видів (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774), *Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817, *Nyctalus noctula*

Schreber, 1774, *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758 та *Myotis daubentonii* Kuhl, 1817 занесені до Червоної книги України (Chervona knyha 2009), 70 видів – до додатків Бернської конвенції, 19 видів – до додатків Боннської конвенції (в тому числі 5 видів мігруючих кажанів до угоди EUROBATS), 4 види – до додатків Вашингтонської конвенції, і ще 2 види занесені до Переліку видів тварин, що підлягають особливій охороні на території м. Києва (Andriievskia, Tsvelikh 2017; Rishennia Kyivskoi miskoi rady ... 2004).

Висновки

Для забезпечення збереження біорізноманіття, зокрема раритетного, в урочищі Теремки необхідно забезпечити існування непорушеного пологу лісу, збереження старих дерев для утворення мікоризи та специфічних умов зростання рослин, а головне – впорядкувати рекреаційні навантаження.

Таким чином, урочище Теремки має велике екологічне, природоохоронне, наукове та рекреаційне значення. Міська забудова впритул до меж НПП «Голосіївський» та відповідне збільшення рекреаційного навантаження, особливо біля його заповідної зони, призвели до деградації лісових екосистем, зменшення чисельності популяції лілії лісової, яка є найбільшою в НПП «Голосіївський». Подальша забудова призведе до втрати надзвичайно цінного біорізноманіття мегаполісу.

- ANDRIIENKO, T. L., PEREGHRYM, M. M. (2012) *Ofitsiini pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy* (dovidkove vydannia). Alterpres, Kyiv. (in Ukrainian).
- ANDRIIEVSKA, O. L., TSVELIKH, O. M. (2017) Suchasna fauna khrebetnykh tvaryn urochyscha "Teremky" v NPP "Holosiivskiyi". *Proceedings of the International scientific-practical conference, dedicated to 10-years established of the NNP "Holosiivskiyi" "Okhrona, zberezhenia ta vidtvorennia bioriznomanittia v umovakh mehapolisu"*. Kyiv, 7-8 veresnia 2017. Vydavnytsvo "Disa Plus", Kharkiv, S. 173–179. (in Ukrainian).
- CHERVONA KNYHA UKRAYINY. Tvarynni svit (2009) Globalkonsaltnh, Kyiv. (in Ukrainian).
- KHODOSOVTSSEV, O. Ye. (2023) Lyshainyky, likhenofilni ta blyzki do lyshainykyv hryby urochyscha Teremky: dosvid doslidzhennia Natsionalnoho pryrodnoho parku «Holosiivskiyi» pid chas blekautu. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal*, 19(3), 306–323. (in Ukrainian).
- ONYSHCHENKO, V. A. (2010) Vydy z Chervonoi knyhy Ukrainy v urochyschi Teremky (NPP «Holosiivskiyi», m. Kyiv). *Proceedings of the International scientific conference «Roslynni svit u Chervonii knyzi Ukrainy: vprovadzhennia hlobalnoi stratehii zberezhenia*

roslyn», Kyiv, (11–15 zhovt. 2010 r.), S. 288–289. (in Ukrainian).

- ONYSHCHENKO, V. A., PRIADKO, O. I., VIRCHENKO, V. M., ARAP, R. Ya., ORLOV, O. O., DATSIUK, V. V. (2016) *Sudynni roslyny i mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku "Holosiivskiyi"*. Alterpres, Kyiv. (in Ukrainian).

- PRIADKO, O. I., PEREGHRYM, M. M., ANDRIIENKO, T. L., ONYSHCHENKO, V. A., ARAP, R. Ya. (2014) Onovleni spysok rehionalno ridkisnykh roslyn m. Kyieva ta rol Natsionalnoho pryrodnoho parku «Holosiivskiyi» v yikh okhroni. *Zapovidna sprava*, 20(1), 38–43. (in Ukrainian).

- Pro zatverdzhennia perelikiv vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosiat'sia do Chervonoi knyhy Ukrainy (roslynni svit), ta vydiv roslyn ta hrybiv, shcho vykliucheni z Chervonoi knyhy Ukrainy (roslynni svit): Nakaz Ministerstva zakhystu dovkilia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy vid 15.02.2021 №111.

- Pro zatverdzhennia perelikiv vydiv tvaryn, shcho zanosiat'sia do Chervonoi knyhy Ukrainy (tvarynni svit), ta vydiv tvaryn, shcho vykliucheni z Chervonoi knyhy Ukrainy (tvarynni svit) vid 19.01.2021 № 29.

- RISHENNIA vid 23 hrudnia 2004 roku № 879/2289 «Pro zatverdzhennia pereliku vydiv tvaryn, yaki pidliahaiut

osoblyvii okhoroni na terytorii m. Kyiiva» (2004). (in Ukrainian).
RISHENNIA Kyivskoi miskoi rady vid 29.06.2000 № 1219/940 «Pro zatverdzhennia pereliku vydiv

roslyn, yaki pidliahaiut osoblyvii okhoroni na terytorii m. Kyieva» iz zminamy, vnesenymy rishenniam Kyiv rady vid 23.12.2004 № 880/2290 (2004). (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 18.07.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ В РІЗНИХ ТИПАХ АКВАЛАНДШАФТІВ ПОНИЗЗЯ Р. СУЛИ І ЙОГО ВПЛИВ НА УГРУПОВАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН

Олександр САВИЦЬКИЙ

Робота присвячена вивченню величини антропогенного навантаження в різних типах акваландшафтів Національного природного парку «Нижньосулський». Вивчався вплив наступних показників антропогенного навантаження: наявність прибережних захисних смуг, техногенна трансформація берегів, стік із житлової забудови, наявність поблизу берегової лінії автомобільних шляхів і автостоянок, використання території для рекреації, а також вплив підпору Кременчуцького водосховища. Виявлено, що найбільше значення антропогенного навантаження спостерігається в озерно-острівному акваландшафті. Також досліджувалось питання впливу антропогенного навантаження на формування заростей вищих водних рослин (ВВР) в різних типах акваландшафтів. Основним компонентом антропогенного впливу в дослідженому регіоні є коливання рівня води в Кременчуцькому водосховищі. Видове багатство (ВВР), що було відмічене: на ділянках акваландшафту із найбільшим антропогенним впливом 5–6 видів. На акваландшафтах, де такий вплив мінімальний, їх кількість може зростати до 15 і більше.

Ключові слова: антропогенне навантаження, вищі водні рослини, моніторинг біологічного різноманіття, природно-заповідний фонд.

Національний природний парк «Нижньосулський», вул. Центральна, 128, с. Оржиця, Лубенський район, Полтавська область, 37700, Україна; e-mail: a_savitsky@ukr.net

Савицький О.: <https://orcid.org/0000-0002-4570-9908>

Anthropogenic pressure in the different types of aqualandscapes in the lower part of Sula river and its influence on the aquatic vascular plants associations

Savitskyi O.

The work deals with impact of the anthropogenic pressure in the different types of aqualandscapes in the National Nature Park “Nyzhnyosulsky”. During the research, the influence of the following elements of anthropogenic pressure was studied: the presence of water protection zones, technogenic transformation of the banks, waste waters runoff from human settlement, the presence of autoroads and parking places near the coastline, the use of the territory for recreation, as well as the influence of the water level of the Kremenchuk reservoir. It was found that the greatest degree of anthropogenic influence is observed in the lake-island aqualandscape. The issue of the influence of anthropogenic pressure on the formation of water vascular plants (WVP) associations in different types of aqualandscapes was also investigated. The main component of anthropogenic pressure in the researched area is the fluctuation of the water level in the Kremenchuk Reservoir. Besides was observed the next species richness of the WVP. There were 5–6 species of plants in the areas of the aqualandscape with the highest anthropogenic impact, their number can increase to 15 or more in aqualandscapes where the mentioned impact was minimal.

Key words: anthropogenic pressure, aquatic vascular plants, monitoring of biological diversity, nature reserve fund. National Natural Park “Nyzhniosulsky”, 128, Centralna Str, v. Orzhitsya, Poltavaska oblast, Lubensky region, 37700, Ukraine; e-mail: a_savitsky@ukr.net

Savitskyi O.: <https://orcid.org/0000-0002-4570-9908>

Вступ

Об'єкти природно-заповідного фонду відіграють ключову роль у збереженні видового багатства та природного стану екосистем. Однак за сучасних умов щільного заселення та активного господарського освоєння території України досягти цього вкрай складно. Особливо вразливими до впливу

людини залишаються річкові екосистеми, які зазнають істотних трансформацій. У цьому дослідженні розглядається пониззя р. Сули – регіон, що сформувався під дією природних чинників протягом мільйонів років і характеризується наявністю одних із найродючіших ґрунтів у світі (Roslynnnyi ta tvarynnnyi svit ... 2016). З одного боку, це при-

родне багатство, з іншого – джерело екологічної напруги, оскільки розвиток аграрного виробництва супроводжується зростанням антропогенного навантаження. У результаті зменшується площа природних екосистем, порушується їхня структура та функціонування. Особливу цінність у цьому аспекті становить Національний природний парк «Нижняосульський», близько 80% території якого займають водно-болотні угіддя з високим рівнем видового різноманіття.

Метою даної роботи є оцінка рівня антропогенного впливу на різні типи акваландшафтів пониззя Сули та аналіз його наслідків для водної біоти, зокрема вищих водних рослин (ВВР).

Матеріали і методики

Оцінка антропогенного навантаження здійснена за стандартними методиками, що раніше були застосовані і апробовані в Інституті гідробіології НАН України (Arsan et al. 2006; Tsybulskiy et al. 2023). Приймаючи до уваги існуючу наукову класифікацію акваландшафтів пониззя Сули, була зроблена спроба оцінити рівень антропогенного навантаження в кожному з них (Klestov et al. 2016). Відразу розглядався комплекс чинників. Бралися до уваги: наявність прибережних захисних смуг, техногенна трансформація берегів, стік із житлової забудови, наявність поблизу берегової лінії автомобільних шляхів і автостоянок, використання території для рекреації, а також такий важливий чинник, як вплив підпору Кременчуцького водосховища.

Для виконання завдань використовували загальноприйнятну методику флористичних та геоботанічних досліджень особливостей формування угруповань ВВР на водоймах: вивчення флористичного складу рослинного покриву водойм, встановлення особливостей заростання різних ділянок водойм із подальшим картуванням рослинного покриву водойми. Флору макрофітів розглядали в обсязі, прийнятому В.М. Катанською, латинські назви рослин подаються за «Визначником вищих рослин України» (Vyznachnyk vyschych roslyn ... 1987). Збір матеріалу виконували під час маршрутних виходів та виїздів за допомогою методів пробних ділянок і профілів. При необхідності використовували човен (Arsan et al. 2006). Для визначення проективного покриття ґрунту наземними частками рослин та ступеня заростання плеса водойми застосовано метод окомірної зйомки. Паралельно з геоботанічними описами робили заміри глибини та визначали тип ґрунту в заростях, а також збирали герба-

рій. Всі вищевказані методи адаптовані до вимог Рамкової Водної Директиви Європейського Союзу (Directive ... 2000).

Результати

Пониззя р. Сули розташоване в регіоні Середнього Придніпров'я (лісостепова область Дніпровської терасової рівнини) у межах Черкаської (на її південному сході, Золотоніський район) та Полтавської (на її південному заході, Лубенський та Кременчуцький райони) областей. У пониззі Сули знаходиться територія Національного природного парку НПП «Нижняосульський». Поряд із особливостями гідрологічного режиму, розвитку ложа, відношення до різних фізико-географічних регіонів, на формування угруповань ВВР в сучасних умовах значно впливають також і антропогенні чинники. За даними вчених (Shcherbak et al. 2014) акваторія нижньої частини р. Сули розділяється на три акваландшафти: річковий, озерно-річковий і озерно-острівний.

Річковий акваландшафт – ділянка Сули від північної границі парку до траверсу с. Горошино. Це типова річкова екосистема, де не спостерігається впливу підпору вод Кременчуцького водосховища. Добре виражена річкова течія. Глибина русла 3,0–4,0 м.

Озерно-річковий акваландшафт – ділянка р. Сули 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 в порівнянні з річковим акваландшафтом уповільнюється. Спостерігається суцільне заростання прибережних мілководь із домінуванням рогузу 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 південного кордону парку. Чітко виражена проточно-острівна заплава. Водообмін цієї ділянки акваторії визначається течією р. Сули та величиною підпору водами Кременчуцького водосховища.

Вплив кожного чинника оцінювали одиницею. Таким чином, найбільшого антропогенного навантаження зазнає нижня ділянка Сули з озерно-острівним типом акваландшафту. Це фактично сама Сульська затока, яка безпосередньо підпирається водами водосховища. На цю ділянку діє аж сім чинників. Меншого впливу зазнає ділянка з озерно-річковим типом аква-

Таблиця 1. Чинники антропогенного впливу на гідроекосистеми пониззя Сули
Table 1. Factors of anthropogenic impact on hydroecosystems of the lower Sula river

Чинники	Річковий акваландшафт	Озерно-річковий акваландшафт	Озерно-острівний акваландшафт
Наявність прибережних захисних смуг	+	-	+
Техногенна трансформація берегів	-	+	+
Стік з житлової забудови	-	+	+
Наявність у межах водоохоронної зони: автомобільних шляхів автостоянок	+	+	+
Вплив водосховища (коливання рівнів води)	-	+	+
Рекреація	+	+	+
Загальна оцінка	3	5	7
Видове різноманіття ВВР	>25 видів	14 видів	5–7 видів

ландшафту, де діє п'ять чинників. Ділянка із найменшим впливом – річковий акваландшафт із впливом трьох чинників.

Водні макрофіти виступають дуже важливим формуючим елементом для розвитку біоти рівнинної річки. Верхній річковий акваландшафт р. Сули повністю відповідає поняттю референційних умов за Водною рамковою Директивою ЄС і може слугувати своєрідним еталоном видового багатства пониззя річки (Directive 2000/60/EC ... 2000), оскільки видовий склад ВВР тут найбагатший. Далі, з посиленням впливу Кременчуцького водосховища кількість видів зменшується від річково-озерного акваландшафту в сторону озерно-острівного. Саме в останньому видове багатство ВВР найбідніше. Основна причина полягає у тому, що більша частина Сульської затоки з жовтня і до травня фактично перебуває без води, тому тут основна рослинність складається із очеретяно-рогозових заростей і декількох видів гідрофітів.

Обговорення

Невід'ємним компонентом будь-якої гідроекосистеми є її біотична складова. В першу чергу Вся річкова система пониззя Сули від верхньої частини до гирла розглядається насамперед як множина всіх фізичних явищ із певним градієнтом

(The River Continuum Concept ... 1980). В результаті впливу цих явищ виникає низка відгуків зі сторони існуючих популяцій тварин і рослин і проявляється у транспорті, утилізації і накопиченні органічних речовин за поздовжнім градієнтом всієї річкової системи.

Зараз режим експлуатації Кременчуцького гідровузла не враховує створення оптимальних умов для розвитку біоти пониззя Сули. Це призводить до того, що у маловодний рік у Сульській затоці може відбуватись непрогнозоване різке падіння рівня води, а у багатоводний рік – підйоми її рівня, що чинить негативний вплив на різні компоненти біоти. Зокрема, значне спрацювання рівня води у Сульській затоці впливає на ценози ВВР. Відомо, що зоною поширення повітряно-водних рослин є акваторії з глибинами близько 1,5 м, а високу продуктивність і очисну функцію вони мають лише при постійному оптимальному (30–70 см) або періодичному затопленні. Тому зниження рівня води у затоці може призводити до того, що повітряно-водні рослини виключаються з кругообігу речовин у гідроекосистемі і не можуть впливати на формування біопродуктивності і якості води.

У 2023–24 рр. у Сульській затоці і Кременчуцькому водосховищі у цілому спостерігались надзвичайно високі рівні води. В результаті цього у Сульській затоці більшу частину літа

Таблиця 2. ВВР у різних типах акваландшафтів пониззя р. Сула
Table 2. WVP in different types of aqualandscapes in the lower stream of the Sula River

Тип акваландшафту	Кількість видів	Кількість родів	Рідкісні види	Екологічне різноманіття, біт/екол груп	Таксономічне різноманіття, біт/родів
Річковий	>25	15	4	2,25–1,5	5,25–3,25
Озерно-річковий	9–12	9	1–2	1,5–0,84	3,0–1,0
Озерно-острівний	5–7	4	1	0,84–0,69	1,2–1,1

були затоплені навіть величезні ділянки островів. Розростання гелофітів у затоці було значно меншим у порівнянні із попередніми роками (на 30–35 %). Такі коливання рівня води здійснюють негативний вплив також і на відтворення і розвиток аборигенної іхтіофауни парку та інших представників біоти.

Слід додатково звернути увагу на те, що останнім часом відбувається зниження водності р. Сули, що є загальною тенденцією для всіх рівнинних річок України, особливо лівобережних приток Дніпра. Така тенденція реєструється, починаючи з другої половини XX століття, але особливо чітко вона проявилась в останні 5–6 років.

Видове різноманіття ВВР у різних типах акваландшафтів відрізняється. У річковому акваландшафті воно є найвищим і становить понад 25 видів. У озерно-річковому акваландшафті було відмічено 14, а в озерно-островному – лише 5–7 видів. Зниження видового різноманіття є негативним наслідком антропогенного впливу. Воно свідчить про те, що екосистеми саме острівно-озерного акваландшафту зазнають найбільшого антропогенного впливу.

Висновки

В результаті роботи отримано дані щодо антропогенного впливу на важливий компонент біоти гідроекосистем пониззя р. Сули – вищі водні рос-

лини та їх угруповання. Обстежено різні ділянки Сульської затоки і самого русла річки з метою вивчення видового складу і структури заростань ВВР. Вища водна рослинність – надійний індикатор для визначення впливу біотичних і абіотичних чинників у гідроекосистемах. Для точного визначення цього стану необхідно враховувати також дані про інші компоненти біоти: риб, водоростей, населення дна, зоопланктон.

На дослідженій території найважливішим компонентом антропогенного впливу є підпір течії річки водами Кременчуцького водосховища. Одночасно порушення режиму роботи Кременчуцького гідровузла, зокрема непрогнозовані різкі скиди, або підйоми рівня води є значною загрозою, особливо під час нересту риби, чи весняної вегетації ВВР.

Для ділянок акваландшафту із найбільшим антропогенним впливом нами були відмічені 5–6 видів ВВР. На заповідних ділянках, де такий вплив майже відсутній, їх кількість може зростати до 15 і більше. На стан ВВР суттєвий вплив мають також і природні чинники, такі як вітрова і хвильова ерозія, рівні води, температура води і повітря.

Колівання рівня води в результаті попусків в Кременчуцькому водосховищі і його зміни треба чітко узгоджувати із фенологічними особливостями найбільш важливих компонентів біоти гідроекосистем пониззя Сули.

ARSAN, O. M., DAVYDOV, O. A., DYACHENKO, T. M., YEVTUSHENKO, M. Yu., ZHUKYNSKY, V. M., KYRPENKO, N. I., KIPNIS, L. S., KLENUS, V. G., KONOVS, I. M., LINNYK, P. M., LIASHENKO, A. V., OLIYNYK, G. M., PASHKOVA, O. V., PROTASOV, O. O., SILAEVA, A. A., SYTNYK, Y. M., STOYKA, Y. O., TIMCHENKO, V. M., SHAPOVAL, T. M., SHEVCHENKO, P. G., SCHERBAK, V. I., YURISHYNETS, V. I., YAKUSHYN, V. M. (2006) *Metody hidroekologichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod*. NAN Ukrainy, Instytut hidrobiologii. Logos, Kyiv. (in Ukrainian).

DIRECTIVE 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy 2000/60/EC (2000). URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj/eng>

KLESTOV, M. L., GALCHENKO, N. P., PRYADKO, O. I., KHYMIN, M. V., BASHTA, A.-T. V., NEKRASOVA, O. D., STAROVOITOVA, M. Y., KONOGRAY, V. A. (2016) *Roslynnny i tvarynnny svit ponyzzia richky Suly*. Fitosociocenter, Kyiv. (in Ukrainian).

SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. E., RUDYKLEUSSKAIA, N. Ya. (2014) *Akvalandshaftnoe i biologicheskoe raznoobrazie Natsionalnogo pryrodnogo parka «Nyzhnesul'skiy»*, Ukraina. Fitosotsiotsentr, Kyiv. (in Russian).

TSYBULSKIY, O., TRYLIS, V., HUPALO, O., SAVYTSKIY O. (2023) Biological Diversity of Sula River (Ukraine) under different hydrological conditions. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 25(2), 65–76.

VYZNACHNYK VYSHCHYKH ROSLYN UKRAINY (1987) *Naukova dumka*, Kyiv. (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 15.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ЕТИЧНІ ПРИНЦИПИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІЗНОТИПНИХ ЕКОСИСТЕМ ПЗФ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ НПП «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ»)

Наталія СЕМЕНЮК¹, Володимир ЩЕРБАК¹, Микола КЛЄСТОВ²

Аналіз українських та міжнародних публікацій показує, що основними етичними принципами науково-дослідних робіт на природоохоронних територіях як в Україні, так і в інших країнах світу, є: дотримання нормативно-правових вимог; мінімізація впливу на окремі види та екосистему в цілому; оцінка популяцій рідкісних видів; отримання максимальної користі з натурних даних; публікація результатів досліджень. Незважаючи на дотримання вищезазначених етичних принципів співробітниками Науково-дослідного відділу НПП «Нижньосульський» та інших наукових установ, нагальним є подальше вдосконалення нормативно-правової бази та етики польових досліджень на територіях і акваторіях парку, вдосконалення технічного оснащення польових та камеральних науково-дослідних робіт, особливо на тлі сучасних викликів.

Ключові слова: екоцентричний світогляд, екологічна етика, природоохоронні зони.

¹Інститут гідробіології НАН України, просп. Володимира Івасюка, 12, Київ, 04210, Україна; e-mail: natasemenyuk@gmail.com, ek424nat@ukr.net

²Національний природний парк «Нижньосульський», вул. Центральна, 128, с. Оржиця, Полтавська обл., 37700, Україна; e-mail: mikolaklestov@gmail.com

Семенюк Н.: <https://orcid.org/0000-0003-4447-3507>

Щербак В.: <https://orcid.org/0000-0002-1237-6465>

Клєстов М.: <https://orcid.org/0009-0004-8572-4303>

Ethical principles of research in the protected areas of Ukraine (case-study of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park)

Semeniuk N.¹, Shcherbak V.¹, Klestov M.²

The overview of Ukrainian and international papers shows that the fundamental ethical principles of research in protected areas both in Ukraine and abroad include: observation of local laws and regulations; minimizing the impact upon species and ecosystems; studying rare species populations; obtaining the maximum benefit from field data; publication of findings. In spite of these principles being observed by the staff of the Research Department of the “Nyzhniosulskyi” NPP and other research institutions, it is necessary to improve the regulatory framework and field research ethics in the land and water areas of the park, improve the technical facilities for field and laboratory works, especially against the background of modern challenges.

Key words: ecocentric perspective, environmental ethics, protected areas.

¹Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, 12, Volodymyra Ivasyuka Ave., Kyiv, 04210, Ukraine; natasemenyuk@gmail.com, ek424nat@ukr.net

²“Nyzhniosulskyi” National Natural Park, 128, Tsentralna Str., Orzhitsia Settlement, Poltava Region, 37700, Ukraine; mikolaklestov@gmail.com

Semeniuk N.: <https://orcid.org/0000-0003-4447-3507>

Shcherbak V.: <https://orcid.org/0000-0002-1237-6465>

Klestov M.: <https://orcid.org/0009-0004-8572-4303>

Вступ

Сучасною парадигмою взаємовідносин людини та навколишнього середовища є екоцентричний світогляд, основи якого були закладені ще в 1949 році американським екофілософом та природоохоронцем Олдо Леопольдом у збірці есе під назвою «Календар піщаного графства» (*A Sand County Almanach*) (цит за: Martseniuk 2020; Otych 2020). На відміну від антропоцен-

тризму, де найвищою цінністю та головним суб'єктом організації середовища вважається людина, згідно з екоцентричним світоглядом всі види живих організмів та екосистеми морально значимі, а збереження і відновлення довкілля є пріоритетною та самостійною цінністю, не залежною від будь-яких людських критеріїв корисності (Martseniuk 2020; Smovzhenko et al. 2015).

Незважаючи на активний розвиток екоцентричного світогляду (Minteer, Collins 2005; McDonald, Simon 2023), у вітчизняній науковій літературі на сьогодні дуже мало інформації щодо застосування принципів екологічної етики до польових досліджень біорізноманіття. Особливо актуальною ця проблема є для досліджень екосистем, цінних із природоохоронної точки зору. Адже з одного боку, природоохоронні території є «ідеальними лабораторіями для польових досліджень»: характеризуються домінуванням природних процесів, можуть використовуватись як референсні умови для моніторингу довгострокових змін довкілля і часто мають багаторічні бази даних результатів досліджень. З іншого боку, існують потенційні ризики, що дослідницька діяльність може мати негативний вплив на види та екосистеми (Hockings et al. 2013).

З огляду на це, мета нашої роботи – на основі аналізу літературних джерел узагальнити та сформулювати етичні принципи проведення наукових досліджень на природоохоронних територіях та проілюструвати їх застосування на прикладі Національного природного парку (НПП) «Нижньосульський».

Матеріали

Матеріалами для роботи послуговували українські та міжнародні наукові публікації, у яких обговорюються етичні принципи проведення польових досліджень на природоохоронних територіях.

Обговорення

В Україні нормативно-правові вимоги до наукових досліджень на територіях природно-заповідного фонду визначаються Законом України «Про природно-заповідний фонд України», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Положенням про наукову та науково-технічну діяльність природних і біосферних заповідників та національних природних парків», «Положенням про Червону книгу України» тощо. Також сформульовані етичні принципи заповідної справи, деякі з яких стосуються наукових досліджень об'єктів ПЗФ (Boreiko, Podobailo 2004). Зокрема, це принципи «Не зашкодь» та «Використовуй етичні методи науки та екопросвіти». Автори наголошують на тому, що заради збереження дикої природи наукові дослідження, а також еколого-просвітницькі заходи на території об'єктів ПЗФ мають бути етично контрольовані. Дотичним до наукових досліджень є і принцип «Цінуй, люби і поважай дику природу заради неї самої». Його суть полягає в тому, що основна мета

створення об'єктів ПЗФ – збереження природних екосистем, а проведення наукових досліджень – це засіб досягнення головної мети.

Цікаво також проаналізувати підходи до нормативно-правового регулювання та етичних принципів досліджень об'єктів ПЗФ в інших країнах світу.

Наприклад, у Фінляндії будь-яке дослідження в межах державних природоохоронних територій вимагає отримання дозволу. При цьому Головне лісове управління Фінляндії має укладені договори про співпрацю з науково-дослідними інститутами і формує робочі групи, які зустрічаються двічі на рік та обговорюють поточні та майбутні наукові проекти (Hockings et al. 2013). У Канаді існує електронна система ліцензування *Parks Canada*, яка регулює та гармонізує проведення наукових робіт на території національних парків (Hockings et al. 2013). У Непалі Департаментом національних парків та збереження біорізноманіття розроблені настанови, які регулюють процедуру отримання дозволів на дослідження, допомагають природоохоронним територіям використовувати результати досліджень та зміцнювати добробут місцевого населення (Hockings et al. 2013).

В Австралії Радою з питань науки, технології та інженерії (ASTEC) розроблено рекомендації щодо «оцінки та етичної практики досліджень у природоохоронних та екологічно вразливих зонах», зокрема національних парках, морських парках (коралових рифах), місцезнаходженнях рідкісних чи зникаючих видів тощо (ASTEC 1998 a, b; McDonald, Simon 2023). ASTEC було сформульовано 4 етичні принципи:

- *перенесення* досліджень із екологічно вразливих зон або використання неінвазивних методів дослідження;
- *мінімізація* впливу на екосистему за умови збереження статистичної достовірності результатів;
- *модифікація* дослідницьких робіт для зменшення їхнього впливу;
- *отримання максимальної інформації* та користі з результатів.

Етичний комітет Морського парку Великого бар'єрного рифу розробив ряд питань, на які має відповісти науковець у заявці на отримання дозволу на дослідження (Hutchings, Kenchington 1999):

- 1) Чи задіяні в дослідженні види (популяції), які знаходяться під загрозою зникнення, інтродуковані види?

2) Чи використовуються в дослідженні генетично модифіковані організми, токсичні, радіоактивні чи стійкі хімічні речовини?

3) Якою є площа дослідження по відношенню до природоохоронної зони, і на яку частину популяцій видів вплине дане дослідження?

У колективній публікації дослідників з Нової Зеландії, США, Франції, Великої Британії та інших країн (Costello et al. 2016) розроблений чек-ліст із 10 рекомендацій щодо етичного проведення досліджень, дотримання яких є особливо актуальним для наукової роботи на природоохоронних територіях (Costello et al. 2016):

1. Обґрунтуйте необхідність будь-якого потенційного негативного впливу на екосистему. Чи є він виправданим для отримання нових даних, встановлення закономірностей?

2. Дотримуйтесь нормативно-правових вимог щодо наукової роботи на природоохоронних територіях.

3. Оцініть потенційний вплив дослідження на види та їхнє місцезнаходження. Такий вплив може включати ненавмисне перенесення шкідників, патогенів та інвазійних видів.

4. Запобігайте знищенню тварин і рослин, особливо видів, цінних у природоохоронному відношенні.

5. Мінімізуйте вплив на види і біотопи. Усі випадково піймані тварини мають бути обережно і негайно випущені на волю.

6. Мінімізуйте стрес для тварин під час вилову та маркування.

7. Не залишайте обладнання і матеріали на досліджуваній ділянці.

8. Отримайте максимальну користь із відібраних зразків, зберігаючи їх для майбутнього дослідження та освітніх цілей.

9. Невідкладно повідомляйте інформацію співробітникам адміністрації парку, яку вони мають знати (випадки забруднення, поява рідкісних чи інвазійних видів).

10. Публікуйте результати досліджень для використання у майбутніх дослідженнях або для освітніх цілей.

Крім того, авторами цитованої статті перераховуються можливі методи польових досліджень із мінімальним впливом на довкілля, які в тому числі можуть застосовуватись на природоохоронних територіях: спостереження; метод повторного відлову маркованих особин (*mark-release-recapture*); фіксація слідів тварин; фото-і відеопастки; дистанційна зйомка з супутників

та дронів; метагеномний аналіз (ДНК з навколишнього середовища).

Вищевикладені етичні принципи дотримуються і при проведенні польових досліджень різнотипних суходільних і водних екосистем у межах НПП «Нижняосулський» співробітниками Інституту гідробіології НАН України (Shcherbak et al. 2014) та Науково-дослідного відділу НПП (у тому числі і на спеціально створених полігонах). Основна мета створення парку – збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів Середнього Придніпров'я, а одне із завдань для досягнення мети – організація та здійснення науково-дослідних робіт, у тому числі з вивчення природних комплексів та їх змін в умовах рекреаційного використання.

Застосовуються методи досліджень із мінімальним впливом на популяції видів та екосистему: візуальні спостереження за сезонними перельотами, гніздуванням та зимівлею птахів, підрахунок їхніх гнізд та облік за голосами, ультразвукові дослідження кажанів із записом голосів, обліки чисельності ссавців узимку за слідами, шляхом троплення, з урахуванням розміру відбитків слідів, метод «піймав – відпусти» тощо (Klestov et al. 2016).

Результати досліджень біорізноманіття парку постійно публікуються у монографіях та статтях в українських та міжнародних виданнях (Klestov et al. 2014; Klestov et al. 2016; Klestov et al. 2020; Semenyuk, Shcherbak 2017; Shcherbak et al. 2012; Shcherbak et al. 2014; Shcherbak, Semeniuk 2016), більшість яких є у відкритому доступі і можуть бути використані для наукових та освітніх цілей.

Науковими співробітниками НПП «Нижняосулський» та фахівцями з інших наукових установ та університетів Києва, Кременчука, Полтави активно вивчається раритетна складова біорізноманіття парку. Серед рослинного світу це 53 види судинних рослин, 1 лишайник та 2 види грибів, які охороняються: 3 види – Європейський червоний список (ЄЧС), 3 види – Бернська конвенція (БК), 5 видів – з Червоного списку водних макрофітів України (ЧСВМУ), 19 видів – Червона книга України (ЧКУ). Серед тваринного світу парку – 69 видів, занесених до ЧКУ, з них 58 видів хребетних тварин та 11 безхребетних, а також 22 – до Червоного списку МСОП (без категорії LC – низький ризик), 156 – до Додатка II Бернської конвенції, 130 – до Боннської конвенції, 32 – до Вашингтонської конвенції (CITES), 81 вид птахів – до Угоди про

збереження афро-євразійських водно-болотних птахів (AEWA) і 12 видів кажанів – до Угоди про збереження кажанів у Європі (Eurobats), також 1 вид до Червоної книги метеликів Європи (Klestov et al. 2020). Також зареєстровано 11 рідкісних видів водоростей (Shcherbak et al. 2014).

Аналіз українських та міжнародних публікацій показує, що основними етичними принципами науково-дослідних робіт на природоохоронних територіях як в Україні, так і в інших країнах світу, є: дотримання нормативно-правових вимог; мінімізація впливу на окремі види та екосистему в цілому; оцінка популяцій рідкісних видів; отримання максимальної користі з натурних даних; публікація результатів досліджень.

Висновки

Таким чином, незважаючи на дотримання вищезазначених етичних принципів співробітниками Науково-дослідного відділу НПП «Нижняосульський» та інших наукових установ, нагальним є подальше вдосконалення нормативно-правової бази та етики польових досліджень на територіях і акваторіях парку, вдосконалення технічного оснащення польових та камеральних науково-дослідних робіт, особливо на тлі сучасних викликів: кліматичних змін, погіршення водного режиму гідроекосистем парку (зокрема, зменшення весняного водопілля, висушування заплави), питань місцевого соціуму, наслідків віроломної агресії росії.

- ASTEC (Australian Science, Technology and Engineering Council) (1998 *a*) Environmental Research – National Principles and Guidelines. *Australian Journal of Environmental Management*, 5(1), 72–84. DOI: 10.1080/14486563.1998.10648443
- ASTEC (Australian Science, Technology and Engineering Council). (1998 *b*) Environmental Research Ethics: National Principles and Guidelines for the Ethical Conduct of Research in Protected and Environmentally Sensitive Areas. ASTEC, Canberra.
- BOREIKO, V. Ye., PODOBAILO, A. V. *Ekolohichna etyka* [Environmental ethics]. KNU, Kyiv. (in Ukrainian)
- COSTELLO, M. J., BEARD, K. H., CORLETT, R. T., CUMMING, G. S., DEVICTOR, V., LOYOLA, R., MAAS, B., MILLER-RUSHING, A. J., PAKEMAN, R., PRIMACK, R. B. (2016) Field work ethics in biological research. *Biological Conservation*, 203, 268–271. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.10.008
- HOCKINGS, M., ADAMS, W. M., BROOKS, T. M., DUDLEY, N., JONAS, H., LOTTER, W., MATHUR, V., VÄISÄNEN, R., WOODLEY, S. (2013) A draft code of practice for research and monitoring in protected areas. *Parks*, 19.2, 85–94. DOI: 10.2305/IUCN.CH.2013.PARKS-19-2.MH.en
- HUTCHINGS, P., KENCHINGTON, R. (1999) The ethics of research in protected and other environmentally sensitive areas. *Marine Pollution Bulletin*, 38(6), 429–430.
- KLESTOV, M. L., GAVRYS, G. G., ANDRIYEVSKA, O. L. (2014) Ridkisi ta znykaiuchi ptakhy ponyzzia richky Suly [Rare and threatened birds of the lower reaches of Sula river]. *Bulletin of Cherkassy University*, 36(329), 40–46. (in Ukrainian).
- KLESTOV, M. L., GALCHENKO, N. P., PRYADKO, O. I., KHYMYN, M. V., BASHTA, A.-T. V., NEKRASOVA, O. D., STAROVOITOVA, M. YU., KONOGRAY, V. A. (2016) Roslynni ta tvarynni svit ponyzzia richky Suly [The flora and fauna of the lower reaches of the Sula River]. Kyiv: Fitosociotsentr.
- KLESTOV, M. L., BEREST, Z. L., HALUSHKA, Yu. M., KROPYVKA, O. I. (2020) Vychennia, okhrona ta zberezhenia bioriznomanittia v rehioni ponyzzia richky Suly [Study, protection and conservation of biodiversity in the lower reaches of the Sula River]. *Monitoring and Protection of Biodiversity in Ukraine: Fauna. Series: Conservation Biology in Ukraine*, 16(2), 115–117. (in Ukrainian).
- MARTSENIUK, M. O. (2020) Ideia ekotsentryzmu yak aktualna kontsepsiia ekolohii liudyny [The idea of ecocentrism as an actual concept of human ecology]. *Modern Issues of Ecological Psychology: Social and Personal Resources of Creating the Safe Local Environment: Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference*. Kyiv, Ukraine, May 15, 2020, pp. 139–141. (in Ukrainian).
- McDONALD, J., SIMON, M. (2023) Ethics requirements for environmental research. *Australasian Journal of Environmental Management*, 30(2), 148–169. DOI: 10.1080/14486563.2023.2217152
- MINTEER, B. A., COLLINS, J. P. (2005) Ecological ethics: building a new tool kit for ecologists and biodiversity managers. *Conservation Biology*, 19(6), 1803–1812. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00281.x
- OTYCH, D. (2020) Ekolohichna samosvidomist osobystosti yak psykhologichnyi fenomen [Ecological self-consciousness of personality as a psychological phenomenon]. *Scientific Bulletin of M.P. Dragomanov National Pedagogical University, Series 12 Psychological Sciences*, 11(56), 87–94. DOI: 10.31392/NPU-nc.series12.2020.11(56).08 (in Ukrainian).
- SEMENYUK, N. Ye., SHCHERBAK, V. I. (2017) Structural and functional organization of phytoepiphyton of the Dnieper Reservoirs and factors influencing its development. Report 2. Role of hydrological and hydrochemical factors. *Hydrobiological Journal*, 53(2), 3–15. DOI: 10.1615/HydrobJ.v53.i2.10
- SHCHERBAK, V. I., MAISTROVA, N. V., SEMENIUK, N. Ye. (2012) Metodolohiia raionuvannia hidroekosystem pryrodno-zapovidnoho fondu zayikhnymy

abiotychnymy i biotychnymy kharakterystykamy [Methodology of regionalizing of aquatic ecosystems within protected areas according to abiotic and biotic characteristics]. *Hydrology, Hydrochemistry, and Hydroecology*, 1(26), 125–134. (in Ukrainian).

SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye., RUDYK-LEUSKA, N. Ya. (2014) Aqualandscape and biological diversity of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park. *Fitosociotsentr*, Kyiv.

SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye. (2016) Suchasni antropohenni ta biolohichni zahrozy akvalandshaftnomu

i biolohichnomu riznomanittiu Natsionalnoho pryrodnoho parku „Nyzhniosulskyi” [Current anthropogenic and biological hazards to aqualandscape and biological diversity of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park]. *Scientific Bulletin of the “Nyzhniosulskyi” NNP*, 1, 88–102. (in Ukrainian).

SMOVZHENKO, T. S., KOMPANIETS, T. I., SKRYNNYK, Z. E. (2015). Ukrainska liudyna v yevropeiskomu sviti: vymiry identychnosti [Ukrainian human in European world: dimensions of identity]. *UBS NBU*, Kyiv. (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 20.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ОРНІТОЛОГІЧНІ ЗБОРИ З РЕГІОНІВ НПП «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ» ТА РЛП «ТРАХТЕМИРІВ» У КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВО-ПРИРОДНИЧОГО МУЗЕЮ НАН УКРАЇНИ

Світлана ТАЙКОВА¹, Гліб ГАВРИСЬ²

У статті проаналізовано 180 колекційних зразків птахів, що належать до 72 видів, зібраних у межах сучасного Регіонального ландшафтного парку «Трахтемирів» та Національного природного парку «Нижньосулський». Матеріали зберігаються у фондовій колекції Національного науково-природничого музею НАН України та охоплюють період 1908–1991 років. Найбільш чисельно представлені *Emberiza schoeniclus* (24 екз.), *Emberiza calandra* (22), *Oriolus oriolus* (14), *Motacilla flava* (4), *Calidris alpina* (2) та інші. У колекції зберігаються 6 зразків видів, занесених до Червоної книги України, зокрема *Gallinago media*, *Phalaropus lobatus*, *Sternula albifrons*, *Coracias garrulus*, *Charadrius hiaticula* та *Mergus serrator*. Окрему наукову цінність становлять зразки, зібрані до створення Канівського та Кременчуцького водосховищ, що дозволяє реконструювати історичні фауністичні комплекси регіону до антропогенного втручання. Цікавою є знахідка *Emberiza leucoserphalos* – рідкісного для регіону виду, а також найдавніші зразки, датовані 1908 роком. Аналіз колекції дозволив простежити внесок окремих дослідників – М. Л. Клєстова, М. І. Головушкіна, С. Д. Лубкіна, Ю. М. Марковського, О. Б. Кістяківського, М. О. Осипової, П. О. Єзерського, Г. Г. Гаврися та інших – у формування музейних фондів. Їхня багаторічна діяльність забезпечила репрезентативність зібраного матеріалу та створила підґрунтя для сучасних досліджень у галузі зоогеографії, созології, моніторингу біорізноманіття та охорони природи. Представлена колекція є цінним джерелом для ретроспективного аналізу змін орнітофауни Середнього Придніпров'я, дозволяє простежити реакцію птахів на трансформацію ландшафтів і слугує основою для подальших досліджень у сфері збереження біорізноманіття.

Ключові слова: колекція, динаміка орнітофауни, природно-заповідний фонд, Середнє Придніпров'я, Національний науково-природничий музей НАН України.

¹Національний науково-природничий музей НАН України, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01054, Україна; e-mail: tajkovaveta@gmail.com

²Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01054, Україна; e-mail: gleb.gavris@gmail.com

Тайкова С.: <https://orcid.org/0000-0001-9037-6471>

Гаврись Г.: <https://orcid.org/0009-0005-1109-6591>

Ornithological collections from the regions of National Nature Park «Nyzhniosulskyi» and Regional Landscape Park «Trakhtemyriv» in the collection of the National museum of natural history of the National Academy of Sciences of Ukraine

Tajkova S., Gavris G.

This article presents an analysis of 180 ornithological specimens representing 72 bird species collected within the boundaries of the modern Trakhtemyriv Regional Landscape Park and Nyzhniosulskyi National Nature Park. The materials are housed in the scientific collection of the National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine and cover the period from 1908 to 1991. The most numerous species represented include *Emberiza schoeniclus* (24 specimens), *Emberiza calandra* (22), *Oriolus oriolus* (14), *Motacilla flava* (4), *Calidris alpina* (2), among others. The collection also contains six specimens of species listed in the Red Data Book of Ukraine, including *Gallinago media*, *Phalaropus lobatus*, *Sternula albifrons*, *Coracias garrulus*, *Charadrius hiaticula*, and *Mergus serrator*. Of particular scientific value are specimens collected prior to the creation of the Kaniv and Kremenchuk reservoirs, which allow for the reconstruction of historical faunal assemblages before anthropogenic landscape alteration. Noteworthy findings include *Emberiza leucocephalos*, a rare species for the region, as well as the oldest specimens dated to 1908. The analysis of the collection highlights the contributions of individual researchers – M. L. Klyestov, M. I. Holovushkin, S. D. Lubkin, Yu. M. Markovskiy, O. B. Kistiakivskiy, M. O. Osypova, P. O. Yezerkiy, H. H. Havrys, and others – to the formation of the museum's holdings. Their long-

term efforts ensured the representativeness of the material and laid the foundation for contemporary research in zoogeography, conservation biology, biodiversity monitoring, and nature protection. This collection serves as a valuable resource for the retrospective analysis of changes in the avifauna of the Middle Dnipro region, enabling studies of bird responses to landscape transformation and supporting further research in biodiversity conservation.

Key words: bird collection, avifauna dynamics, nature reserve fund, Central Dnieper region, National Museum of Natural History, NAS of Ukraine.

¹National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, 15, Bohdan Khmelnytsky Str., Kyiv, 01054, Ukraine; e-mail: tajkovaveta@gmail.com

²Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine, 15, Bohdan Khmelnytsky Str., Kyiv, 01054, Ukraine; e-mail: gleb.gavris@gmail.com

Tajkova S.: <https://orcid.org/0000-0001-9037-6471>

Gavris G.: <https://orcid.org/0009-0005-1109-6591>

Вступ

У Середньому Придніпров'ї розташовані два важливі об'єкти природно-заповідного фонду – Регіональний ландшафтний парк «Трахтемирів» та Національний природний парк «Нижняосульський». Обидва створені на початку ХХІ століття з метою збереження унікальних природних комплексів, водно-болотних угідь та об'єктів історико-культурної спадщини. Території парків охоплюють ділянки з високою природоохоронною цінністю, зокрема як місця гніздування, міграцій і сезонного перебування птахів, у тому числі видів, занесених до Червоної книги України та міжнародних охоронних списків і конвенцій (Klestov et al. 2014; Derevska et al. 2018).

Вивчення орнітофауни цих регіонів має глибоке історичне підґрунтя, що передувало створенню парків. Польові дослідження, здійснені впродовж ХХ століття, лягли в основу фондової колекції Національного науково-природничого музею НАН України – найбільшої орнітологічної колекції в Україні, яка налічує понад 40 000 зразків і охоплює понад 950 видів птахів. До її складу входять тушки, кладки яєць та експозиційні зразки, зібрані провідними українськими орнітологами, серед яких М. О. Бурчак-Абрамович, О. Б. Кістяківський, В. Ю. Герхнер, П. К. Верещак, Ю. В. Костін, О. М. Пекло, М. І. Головушкін та ін. (Barabanova et al. 2019).

Метою роботи є узагальнення даних про птахів, зібраних у межах сучасних природоохоронних територій Середнього Придніпров'я, з акцентом на їх наукову, історичну та природоохоронну цінність. У центрі уваги зразки, зібрані у регіоні сучасного РЛП «Трахтемирів» та НПП «Нижняосульський», які мають не лише природоохоронну, а й історико-наукову цінність. Ця публікація продовжує серію досліджень, присвячених вивченню орнітологічної колекції Національного науково-природничого музею НАН України.

Матеріал

У межах планової інвентаризації орнітологічної колекції Національного науково-природничого музею НАН України (далі ННПМ) опрацьовано 180 екземплярів, що представляють 72 види птахів. Зразки походять із територій, які нині відносяться до Регіонального ландшафтного парку (далі РЛП) «Трахтемирів» та Національного природного парку (далі НПП) «Нижняосульський», включаючи окремі прилеглі пункти, де орнітологічні збори проводились ще до створення згаданих природоохоронних об'єктів. Зокрема, це села Ляшівка, Трахтемирів, Бучак (Черкаська область), місто Ржищів, села Великий Букрин, Малий Букрин, Ходорів (Київська область).

Польові дослідження, що лягли в основу цієї частини колекції, проводилися впродовж 1908–1991 років. Для аналізу використовувалися джерела різних періодів, що забезпечило комплексний підхід до опрацювання матеріалів. Латинські назви видів птахів у статті наведено відповідно до сучасної орнітологічної систематики (Gill et al. 2021). Видовий перелік подано в алфавітному порядку, а список із кількісними показниками – за спаданням. Повні етикеткові дані наведено лише для рідкісних видів і тих, що занесені до Червоної книги України. У тексті терміни «одиниця зберігання» (од. зб.), «колекційний екземпляр» (екз.) та «зразок» вживаються як синоніми.

Результати

Аналіз колекційних зборів птахів дозволив простежити внесок окремих дослідників у формування музейних фондів із конкретних локалітетів. У с. Трахтемирів та його околицях, що нині входять до складу РЛП «Трахтемирів», найбільша кількість екземплярів була зібрана М. І. Головушкіним (56 од. зб.) та М. Л. Клецовим (46). Менші надходження здійснили М. О. Осипова (4), І. С. Леґейда (3), О. П. Данилович (1) та В. А. Коголь (1). У селах Великий Букрин, Малий Букрин та прилеглих

територіях усі 10 екземплярів належать до зборів М. Л. Клестова. У с. Ходорів та його околицях за різні роки матеріали надходили від М. Л. Клестова (8), М. І. Головушкіна (3), П. О. Єзерського (2), О. Б. Кістяківського (2) та М. О. Осипової (1). Із м. Ржищів походять екземпляри, зібрані П. О. Єзерським (2) та Ю. М. Марковським (2). У с. Бучак та його околицях усі 8 од. зб. належать С. Д. Лубкіну.

Окрему групу становлять матеріали з с. Ляцівка та прилеглих територій, що нині входять до складу НПП «Нижняосульський». Загалом із цієї ділянки до фондів надійшло 26 екз.: 13 од. зб. зібрав М. Л. Клестов, по 5 – М. І. Головушкін і М. О. Осипова, ще 2 – Г. Г. Гавриш.

У колекції також зберігаються значно давніші матеріали, зокрема зразки, датовані 1908 роком, зібрані П. О. Єзерським у м. Ржищів (*Vanellus vanellus*, *Upupa epops*) та в с. Ходорів (*Columba palumbus*, *Falco vespertinus*). Також присутній зразок невідомого колектора з м. Ржищів: *Vusephala clangula*, самка, інв. № 10441/13, здобутий 31.03.1912 р.

Експедиційні дослідження 1931–1948 років.

Перші систематичні збори птахів у досліджуваному регіоні здійснювалися до зарегулювання річки Дніпро. Ці зразки мають особливу наукову цінність, оскільки відображають стан орнітофауни до антропогенного втручання в природні ландшафти. У 1931–1948 роках польові дослідження проводили О. П. Данилович, С. Д. Лубкін, Ю. М. Марковський та О. Б. Кістяківський (рис. 1). Експедиції охоплювали околиці м. Ржищів, с. Трахтемирів та с. Ходорів. У результаті цих досліджень музейні фонди були поповнені 13 екз., серед яких: *Acrocephalus schoenobaenus*, *Alcedo atthis*, *Charadrius dubius*, *Tringa nebularia*, *Tringa ochropus*, *Turdus pilaris* (2), *Streptopelia turtur*.



Рис. 1. Колекційний екземпляр *Tringa nebularia* № 12932/69, кол. О. П. Данилович

Fig. 1. Collection specimen *Tringa nebularia* № 12932/69, coll. O.P. Danylovych

Окрему групу становлять екземпляри видів, занесених до Червоної книги України: *Coracias*

garrulus – інв. № 15538/69, самка, 10.08.1938, с. Бучак, р. Дніпро, колектор С. Д. Лубкін; *Charadrius hiaticula* – інв. № 12724/50, самець, 11.09.1931, та № 12725/51, самка, 14.09.1931, м. Ржищів, р. Дніпро, колектор Ю. М. Марковський; *Mergus serrator* – інв. № 16951/23, самка, 15.09.1948, та № 17093/24, самка, 15.10.1948, с. Ходорів, колектор О. Б. Кістяківський. Усі ці зразки є важливим джерелом для реконструкції історичної орнітофауни регіону до гідротехнічних змін.

Експедиційні дослідження 1974–1978 років.

Наступний етап зборів припав на період після завершення будівництва Канівського водосховища. Проект Канівської ГЕС було затверджено у 1962 році, будівництво тривало з 1964 до 1975 року. У процесі наповнення водосховища було затоплено близько двадцяти населених пунктів. Зарегулювання середньої течії Дніпра суттєво змінило екологічну ситуацію та природні умови кожного з утворених водосховищ, що, у свою чергу, вплинуло на фауністичні комплекси регіону. Це зумовило необхідність проведення спеціальних довгострокових досліджень на ділянках, які відіграють ключову роль для птахів, особливо під час міграцій. Ініціатором таких робіт виступив Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, який організував низку стаціонарних орнітологічних пунктів на водоймах Дніпровського каскаду за участі науковців Відділу фауни і систематики хребетних (Klestov et al. 2014).

У дослідженнях на стаціонарі у с. Трахтемирів брали участь М. Л. Клестов, М. О. Осипова, Б. В. Сабієвський, О. В. Лепешков, М. І. Головушкін та І. С. Легейда. В результаті роботи стаціонару колекція поповнилася 128 зразками, що представляють 47 видів птахів. Найчисельніше представлені *Emberiza schoeniclus* (24 екз.) та *Emberiza calandra* (22). По 5 зразків наявні для *Emberiza citrinella* і *Saxicola torquata*; по 4 – для *Accipiter nisus*, *Calidris alpina*, *Calidris pugnax*; по 3 – для *Dendrocopos syriacus*, *Hirundo rustica*, *Lanius collurio*, *Panurus biarmicus*, *Riparia riparia*; по 2 – для *Anthus pratensis*, *Chlidonias hybrida*, *Dendrocopos major*, *Gallinula chloropus*, *Motacilla alba*, *Poecile palustris*, *Troglodytes troglodytes* та *Xenus cinereus*. По одному зразку представлено ще 27 видів, серед яких *Phalaropus lobatus* (самець, інв. № 28981/36, 13.09.1975, с. Трахтемирів) та *Gallinago media* (самка, інв. № 28997/38, 04.04.1975, околиці с. Трахтемирів) – обидва занесені до Червоної книги України.

Експедиційні дослідження 1982–1985 років.

Завершальний етап зборів у межах стаціонару «Трахтемирів» відноситься до 1982–1985 років. У цей період М. Л. Клестов та М. І. Головушкін проводили польові дослідження переважно в с. Трахтемирів та його околицях. У результаті фондова колекція поповнилася 11 екз., що належать до чотирьох видів: *Anthus cervinus* (1 екз.), *Dendrocopos syriacus* (1), *Oriolus oriolus* (8) та *Curruca nisoria* (1). На 1985 рік припадає завершення надходжень із цієї ділянки. Зібрані матеріали відображають динаміку орнітофауни в умовах суттєвих ландшафтних змін у регіоні сучасного РЛП «Трахтемирів» та прилеглих територій.

Експедиційні дослідження 1984–1991 років (с. Лящівка). Кременчуцьке водосховище, запроєктоване у 1949 році, було повністю заповнене до 1961-го. У його межах нині розташована низка об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема НПП «Нижняосульський». Одним із ключових природоохоронних осередків є пониззя річки Сули, яке, попри масштабні гідротехнічні перетворення, зберегло виняткове біорізноманіття. Регулярне вивчення птахів розпочалося наприкінці 1970-х років зі створення орнітологічного стаціонару Інституту зоології НАН України в селі Лящівка Чорнобаївського району Черкаської області. Стаціонар функціонував понад 6 років, забезпечуючи цілорічні дослідження сезонних міграцій, гніздування та зимівлі птахів у межах Сульської затоки (Klestov et al. 2014; Klestov et al. 2016).

Матеріали зі стаціонару в с. Лящівка надходили до фондової колекції упродовж 1984–1991 років. За цей час фонди поповнилися 26 екземплярами, що представляють 15 видів птахів: *Oriolus oriolus* – 6 екз., *Motacilla flava* – 4, *Linaria cannabina* – 2, *Galerida cristata* – 2, *Motacilla alba* – 2, *Acrocephalus palustris* – 1, *Calidris alpina* – 1, *Coloeus monedula* – 1, *Emberiza leucocephalos* – 1, *Emberiza schoeniclus* – 1, *Garrulus glandarius* – 1, *Remiz pendulinus* – 1, *Sternula albifrons* – 1, *Tachybaptus ruficollis* – 1, *Tringa totanus* – 1. Серед них – зразок виду, занесеного до Червоної книги України: *Sternula albifrons*, самка, інв. № 39499/35, 20.07.1990, околиці с. Лящівка, колектор – М. Л. Клестов. Також заслуговує на увагу цікава знахідка *Emberiza leucocephalos*: самець, інв. № 38143/90, 28.03.1985, околиці с. Лящівка, колектори – М. Л. Клестов, М. І. Головушкін (рис. 2).



Рис. 2. Колекційний екземпляр *Emberiza leucocephalos* № 38143/90, кол. М. І. Головушкін, М. Л. Клестов

Fig. 2. Collection specimen *Emberiza leucocephalos* № 38143/90, coll. M. I. Golovushkin, M. L. Klestov

Обговорення

Матеріали, зібрані на територіях сучасних природоохоронних парків НПП «Нижняосульський» та РЛП «Трахтемирів», становлять унікальний пласт орнітологічної інформації, що охоплює понад вісім десятиліть спостережень. Завдяки широкому часовому діапазону та географічному охопленню, колекція дозволяє не лише ідентифікувати видовий склад птахів регіону, а й простежити довготривалі тенденції змін у фауні, спричинені антропогенними чинниками – зокрема гідротехнічними перетвореннями середньої течії Дніпра.

Особливу увагу заслуговують зразки рідкісних видів, таких як *Gallinago media*, *Phalaropus lobatus*, *Sternula albifrons*, які є індикаторами екологічного стану водно-болотних угідь. Їх наявність у колекції свідчить про історичну присутність цих видів у регіоні та дозволяє оцінити зміни ареалів у контексті сучасних екологічних викликів.

Важливим науковим надбанням є персоніфікований внесок дослідників, які протягом десятиліть здійснювали збори – їхня робота не лише зберегла біологічне різноманіття у вигляді музейних зразків, а й заклала основу для подальших досліджень у галузях фауністики, охорони природи та історії науки.

Систематичність зборів, охоплення різних сезонів та локалітетів, а також наявність етикеткових даних дозволяють використовувати колекцію як джерело для реконструкції екологічних умов минулого, аналізу змін у структурі популяцій та оцінки впливу людської діяльності на орнітофауну. Таким чином, фондові матеріали виступають не лише як об'єкт збереження, а й як джерело наукової інформації для реконструкції екологічних умов минулого.

Подяки

Автори щиро вдячні всім дослідникам, чия багаторічна праця, професіоналізм та відданість справі стали основою формування орнітологічної колекції Національного науково-природничого музею НАН України. Завдяки їхній наполегливості та турботі вдалося зберегти унікальні зразки, що мають наукову та культурну цінність. Автори щиро вдячні Миколі Леонардовичу Клецову за багаторічну співпрацю з Національним науково-природничим музеєм НАН України. Завдяки його дослідницькій діяльності фондова колекція музею поповнилася більш ніж 500 екземплярами птахів, які збагатили наукове надбання установи.

Декларації

Фінансування. Дослідження проведено в рамках планової наукової теми ННПМ НАН України з номером держреєстрації №: 0125U000218 (розділ 7: «Інвентаризація, каталогізація, реставрація і збереження експозицій, фондів колекцій та нових надходжень до відділу зоології ННПМ НАН України») та планової наукової теми Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України з номером держреєстрації №: 0124U000400 (розділ 2: «Становлення реценційної гніздової авіфауни та перспективи подальшого розвитку орнітокомплексів Лісової і Лісостепової зон України»).

BARABANOVA, V. V., KLOCHKO, H. V., MALIUK, A. Y., MANILO, L. G., MARTYNOV, A. V., PANKOV, A., PETRENKO, N., TAJKOVA, S., ULYURA, E. (2019) A brief review on the history of formation and composition of scientific collections of the Department of Zoology of the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine. *Proceedings of the Zoological Museum*, 50, 50–69.

DEREVSKA, K. I., PYLYPCHUK, O. M., SPYTSLIA, R. O., SHEVELA, Yu. O. (2018) Trakhtemyriv Peninsula: research history, geological structure, modern issues of territory preservation. *Collection of Scientific Papers of UkrSGRI*, 3–4, 54–71.

GILL, F., DONSKER, D., RASMUSSEN, P. (2021) *IOS World Bird List (version 11.2)*. International Ornithologists' Union.

KLESTOV, M. L., GAVRIS, G. G., ANDRIIEVSKA, O. L. (2014) Rare and endangered birds of the lower reaches of the Sula River. *Bulletin of Cherkasy University. Series «Biological Sciences»*, 36(329), 35–41.

KLESTOV, M. L., HALCHENKO, N. P., PRIADKO, O. I., HEMIN, M. V., BASHTA, A.-T., NEKRASOVA, O. D. (2016) *Flora and fauna of the lower reaches of the Sula River*. Phytosociocenter, Kyiv. (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 01.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ВОДНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ РІЗНОТИПНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА

Анжеліка ЦИБУЛЬСЬКА

Територія створеного у 2016 р. Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника включає велику кількість різнотипних водних об'єктів. Це річки, лісові та заплавні озера, штучні об'єкти – ставки і меліоративні канали різного ступеня деградації. В попередні роки основні гідробіологічні дослідження проводили на водоймі-охолоджувачі Чорнобильської АЕС із початку її створення. Після аварії на ЧАЕС значна увага приділялась радіоекологічним дослідженням водних об'єктів Чорнобильської зони відчуження. Перші дослідження зообентосу і зооперифітону озер лівобережної заплави Прип'яті були розпочаті у 2016 р. Гідробіологічні дослідження більшості інших водних об'єктів раніше не проводили. Вивчення саме водних об'єктів заповідника, зокрема зообентосу і зооперифітону, було розпочато у 2024 р. Основну увагу приділяли угрупованням зообентосу та перифітону на вищих водних рослинах, на твердих субстратах, в тому числі антропогенних. Безхребетних визначали до можливо найнижчого (ідентифікованого) таксону (НІТ).

Загальний список безхребетних досліджених водних об'єктів досить значний – 92 НІТ з 20 таксономічних груп, за домінування личинок *Chironomidae* (28 НІТ) і *Oligochaeta* (17 НІТ). Списки НІТ для окремих водних об'єктів досить оригінальні. Основна кількість видів мала перевагу до мешкання серед заростей ВВР, у слабо проточних умовах та на замулених ґрунтах. Найбагатішою була макрофауна річок. На міководних перекатах р. Уж зареєстровані одиничні екземпляри *Unionidae*. Таксономічний склад безхребетних епіфітону одного виду водних рослин (*Stratiotes aloides* L.) значним чином різнився у двох озерах заповідника (В'юнове і Плютовище). У загальному списку НІТ є види, що мають певний природоохоронний статус.

Ключові слова: зообентос, зооперифітон, епіфітон, макрофауна, річка, озеро, заповідник.

Інститут гідробіології НАН України, просп. В. Івасюка, 12, Київ, 04210, Україна; Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, вул. Толочина, 28, смт Іванків, 07201, Україна; e-mail: asyaieva-ihb@ukr.net

Цибульська А.: <https://orcid.org/0009-0009-5110-6298>

Taxonomic composition of aquatic invertebrates of different water bodies of the Chornobyl reserve **Tsybulska A.**

The Chernobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserves territory, established in 2016, includes many water bodies of various types. These are rivers, forest and floodplain lakes, anthropogenic objects – ponds and melioration channels in varying degrees of degradation. In previous years, the main hydrobiological studies were conducted on the cooling pond of the Chernobyl NPP since the beginning of its creation. After the accident at the Chernobyl NPP, considerable attention was paid to radioecological studies of water bodies of the Chernobyl Exclusion Zone. The first studies of zoobenthos and zooperiphyton of the lakes of the left-bank floodplain of the Prip'yat River were started in 2016. Hydrobiological studies of most other water bodies had not been conducted before. Hydrobiological studies of the water bodies of the reserve, in particular zoobenthos and zooperiphyton, were started in 2024. The main attention was paid to community of the zoobenthos and periphyton on vascular plants, on hard substrates, including anthropogenic ones. Invertebrates were defined to the lowest identifiable taxon (LIT).

The total list of invertebrates of the studied water bodies is quite significant – 92 LIT from 20 taxonomic groups, with the dominance of larvae of *Chironomidae* (28 LIT) and *Oligochaeta* (17 LIT). The lists of LIT for several water bodies are quite original. The main number of LIT are inhabitants of shallow water areas of water bodies overgrown with vascular plants, with a reduced flow velocity. The richest was the macrofauna of rivers. In the shallow rapids of the Uzh River, single specimens of large mollusks *Unionidae* were recorded. The taxonomic composition of epiphytic invertebrates of one species of vascular plants (*Stratiotes aloides* L.) differed significantly in two lakes of the reserve (Vyunove and Plyutovyshe). The general list of LIT includes species with a certain conservation status.

Key words: zoobenthos, zooperiphyton, epiphyton, macrofauna, river, lake, reserve.

Вступ

У межах Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника знаходиться велика кількість різнотипних водних об'єктів. Це річка Прип'ять з її притокою – Ужем, річки Сахан, Ілля, Брагінка, Несвіч, Вересня, Грезля, лісові та заплавні озера, штучні об'єкти – ставки і меліоративні канали різного ступеня деградації. Важливими є дослідження каналів колишньої меліоративної системи у зоні відчуження, особливо з огляду їх подальшої трансформації та вірогідного набуття цими територіями статусу Рамсарських угідь. Довжина річкової мережі – 260 км, каналів – понад 160 км (Maliarenko et al. 2024). Частина колишніх стариць Прип'яті, зокрема на лівобережній заплаві, стала озерами.

В попередні роки основні гідробіологічні дослідження проводили на водоймі-охолоджувачі Чорнобильської АЕС із початку її створення. Результати досліджень були опубліковані у значній кількості наукових і науково-практичних праць, монографій (частковий перелік див. (Sylaieva 2025)). Після аварії на Чорнобильській АЕС значна увага приділялась радіоекологічним дослідженням водних об'єктів Чорнобильської зони відчуження, упродовж багатьох років вивчали макрофіти деяких заплачних водойм (див. у Lyashenko et al. 2024, Sylaieva 2025). Перші дослідження зообентосу і зооперифітону озер лівобережної заплави Прип'яті (озера Глибоке і Далеке) були розпочаті у 2016 р. (Sylaieva 2024) і продовжувались сезонно до 2018 р. Озера мають різний генезис, донна фауна в них формується різними видами. Так, таксономічний склад зообентосу озер відрізнявся від такого водойми-охолоджувача, тут зустрічалась значно більша кількість таксонів личинок комах, рівноногі раки (Isopoda), була відсутня дрейсена. Характерною особливістю зообентоса озер був розвиток личинок комах *Chaoborus*. Окрім того, у озерах зустрічаються види-едифікатори певних умов, наприклад це малощетинкові черви *Slavina appendiculata* (d'Udekem) – мешканець болотистих біотопів та *Ripistes parasita* (Schmidt), що мешкає серед заростей вищих водних рослин (ВВР).

Дослідження фітофільних і донних безхребетних у озерах Азбучин, Вершина, Плютовище та Янівському затоні вперше було проведено у липні 2021 р. Результати, отримані на сучасному етапі досліджень показали досить низький рівень показ-

ників рясності і відсутність визначального впливу зовнішнього радіаційного дозового навантаження на структуру угруповань донних та фітофільних безхребетних водойм зони відчуження (Lyashenko et al. 2024).

Гідробіологічні дослідження більшості інших водних об'єктів раніше не проводили. Основним завданням обстеження саме водних об'єктів заповідника, розпочато у 2024 р., було визначення локацій, придатних для дослідження зообентосу і зооперифітону, визначення адекватних методів збору, попереднього визначення таксономічного складу безхребетних.

Метою даної роботи було дослідження таксономічного складу безхребетних деяких водних об'єктів заповідника у весняний і літній період.

Матеріали

Натурні обстеження водних об'єктів заповідника проводили у травні і серпні 2024 р. Основна увага була приділена прибережним біотопам оз. В'юнове і Плютовище, Оташевської стариці, двох лісових озер, р. Ілля та Уж та одного з каналів меліоративної системи (Рис. 1). На час весняного обстеження водопілля визначило високий рівень води у водних об'єктах. Влітку прибережним біотопам був характерний високий ступінь заростання вищими водними рослинами (ВВР).

Досліджували угруповання зообентосу та перифітону на вищих водних рослинах, на твердих субстратах, в тому числі антропогенних. Таксономічний склад безхребетних не розділяли за угрупованнями, для зручності використовували термін «макрофауна». Представників різних таксономічних груп визначено до можливо найнижчого таксону (нижчий ідентифікований таксон – НІТ).

Результати

Загальний список безхребетних нараховував 92 НІТ (до виду визначено 62 %) з 20 таксономічних груп. Найбагатше були представлені личинки Chironomidae (28 НІТ) і Oligochaeta (17 НІТ). Відмічені губки, гідри, круглі черви, п'явки, ракушкові та рівноногі (*Asellus aquaticus* L.) раки, кліщі, двостулкові і черевоногі молюски, мохуватки. Личинки комах представлені: сітчастокрилими (Neuroptera, *Sisira fuscata* Fabr.), бабками (4 НІТ), одноденками (2), волохокрильцями (7),

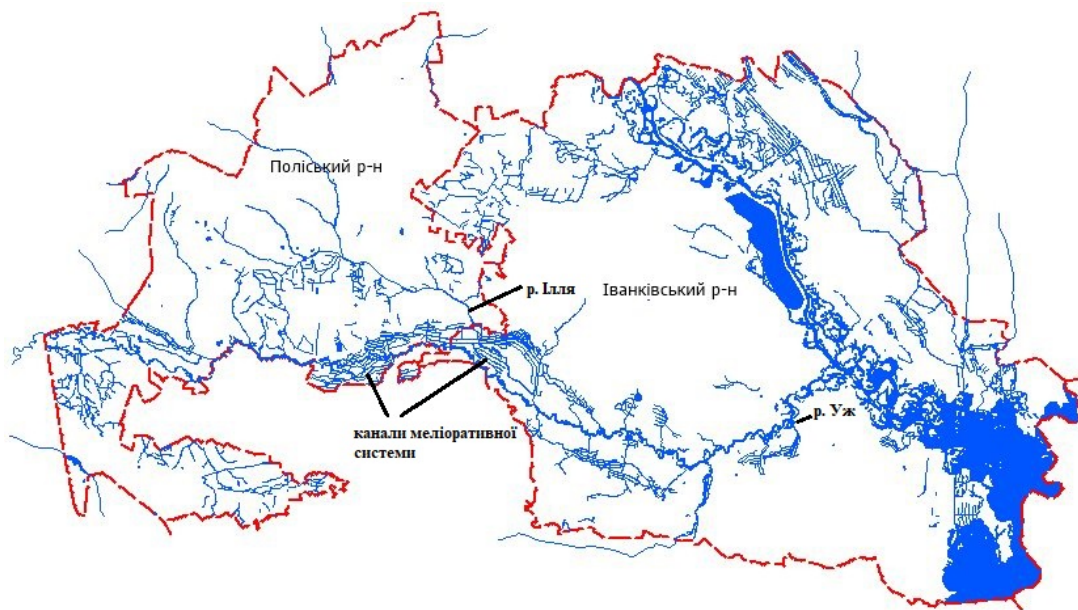


Рис. 1. Карта-схема водних об'єктів Чорнобильського заповідника (згідно сайту заповідника <https://zapovidnyk.org.ua/index.php>, зі змінами)

Fig. 1. Schematic map of water bodies of the Chornobyl Reserve (according to the Reserve's official website <https://zapovidnyk.org.ua/index.php>, with modifications)

жуками (2), лускокрилими (1), двокрилими (окрім личинок хірономід) (3 НІТ). Більшість видів мала преференції до мешкання серед заростей ВВР, у слабо проточних умовах та на замулених ґрунтах. Таксономічний склад водних об'єктів був оригінальним, мінімальна подібність складала 10 % (в окремий кластер за методом Жаккара виділилися Оташів рукав), максимальною – 24 % (окремий кластер озер В'юнове і Плютовище). Частоту трапляння вище 50 % мали лише три НІТ – *Nematoda* sp., *Dero* sp., *Ostracoda* sp., а 46 % НІТ зустрічались лише на одній станції. Кількість НІТ у різних водних об'єктах відрізнялась, найбагатшою була макрофауна річок (Ілля – 36, Уж – 33 НІТ) і озер (Плютовище – 27, В'юнове – 25 НІТ).

На мілководних перекатах р. Уж та Ілля зареєстровано одиничні екземпляри крупних молюсків *Unionidae* – *Anodonta cygnea* (Linnaeus), *Unio tumidus* Philipsson, *U. pictorum* (Linnaeus). Популяції *Unionidae* в Україні під загрозою, пов'язаною з деградацією водних екосистем, тому їх знаходження у водних об'єктах заповідника потребує постійного моніторингу.

Слід відмітити знахідку *Haemonais waldvogeli* Bretsch (р. Уж), вид малоцетинкових черв'яків (род. *Naididae*), що зустрічається досить рідко.

Значний ступінь заростання озер зони відчуження викликає зацікавлення у вивченні саме епіфітону – безхребетних, що мешкають на поверхні

ВВР та серед їх заростей, або мінують безпосередньо листя.

Окрема увага приділена безхребетним, асоційованим з заростями різак (*Stratiotes aloides* Linnaeus), що масово вегетує, зокрема у озерах В'юнове і Плютовище практично від берега з 100% покриттям смугою від 2–5 м до 5–10 м. (Sylaieva, Tsybulskyi 2024). Обстеження показало специфічність угруповань епіфітону, таксономічний склад мав дуже низьку подібність (21 %, кластерний аналіз за методом Жаккара). При відносно подібній кількості груп і НІТ (13 і 15 та 24 і 27, відповідно), *Heteroptera*, *Diptera* зустрічались лише в оз. В'юновому, *Isopoda*, *Coleoptera*, *Hydracarina* і *Neuroptera* – тільки в оз. Плютовище. Таким чином, результатом дослідження стало те, що таксономічний склад і кількісний розвиток безхребетних епіфітону одного виду ВВР (*S. aloides*) значним чином різнився у двох озерах Чорнобильського заповідника.

У липні 2024 р. у оз. Плютовище у епіфітоні на різакі були зареєстровані личинки *Odonata* – *Anax imperator* Leach. Наявність виду (імаго) зареєстровано у списках видів комах заповідника. Вид занесено у Червону книгу України як «вразливий», а також у Червоний список Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) – у статусі, як вид, що знаходиться у найменшій загрозі (LC), «відносно благополучний вид». Ще один вид (наяв-

ність якого, проте потребує підтвердження) знаходиться у списку МСОП у статусі «вразливий вид» (VU) – це *Sphfaerium rivicola* (Lamark), двостулковий молюска род. Cycladidae (Pisidiidae).

Висновки

Таким чином, макрофауна різнотипних водних об'єктів Чорнобильського заповідника характеризується високим різноманіттям, таксономічно досить багата і специфічна. Так, у мелі-

оративному каналі відмічено досить високе таксономічне багатство безхребетних перифітону, зокрема личинок волохокрильців (Trichoptera). Списки НІТ для окремих водних об'єктів досить оригінальні (за кластерним аналізом). Більшість видів мала преференції до мешкання серед заростей ВВР, в основному у слабко проточних умовах. Унікальні водні об'єкти з їх населенням потребують постійного моніторингу та подальших досліджень.

- LYASHENKO, V. A., SILAYEVA, A. A., GUDKOV, D. I., KAGLYAN, O. Ye. (2024) Structural indices of the communities of benthic and phytophilous invertebrates in water bodies differing in the dose rate of ionizing radiation. *Hydrobiological Journal*, 60, 5. 90–108. DOI: 10.1615/HydrobJ.v60.i5.90
- MALIARENKO, V., ALIIEV, V., MELNYCHUK, T., HALUSHCHENKO, O. (2024) *Heoportall Chornobylskoho radiatsiino-ekolohichnoho biosfernoho zapovidnyka*. CHORNOBYLscienceHUB, 6, 7–13 (in Ukrainian).
- SYLAIEVA, A. (2024) Bentosni ta peryfitonni bezkhrebetni oz. Hlyboke (Chornobylska zona vidchuzhennia). *Zbirnyk materialiv Vseukrainskoi konferentsii «Obiekty*

- pryrodo-zapovidnoho fondu Ukrainy: suchasnyi stan ta shliakhy zabezpechennia efektyvnoi yikh diialnosti»*. Kyiv, 27–28 serpnia (1 zhovtnia), 2024, 143–147 (in Ukrainian). DOI: 10.61584/1-10-2024-30
- SYLAIEVA, A. (2025) Hidrobiolohichni doslidzhennya vodoym u zoni vidchuzhennya – istoriya, s'ohodennya, perspektyvy. *CHORNOBYLscienceHUB*, 7, 26–31 (in Ukrainian).
- SYLAIEVA, A. A., TSYBULSKYI, O. I. (2024) Osoblyvosti hrupuvannya epifitonu, pov'yazanoho z zarostyamy *Stratiotes aloides*. *Zbirnyk naukovykh prats' za materialamy XV Vseukrainskoi nauково-praktychnoyi konferentsii «Biolohichni doslidzhennya-2024»*. Zhytomyr, 8–9 zhovtnya, 2024, 42–44 (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 22.07.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ВИДИ ТА СОРТИ ЯСЕНІВ ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ МЕГАПОЛІСІВ ЗА УМОВ ІНВАЗІЇ СМАРАГДОВОЇ ВУЗЬКОТІЛОЇ ЗЛАТКИ (*AGRILUS PLANIPENNIS*: COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) В УКРАЇНІ

Олександр ЦИБУЛЬСЬКИЙ¹, Зінаїда БОНЮК¹, Петро ЧУМАК²

Завданням досліджень було виявлення видів та сортів ясенів (*Fraxinus*, *Oleaceae*), стійких до пошкодження ясеневую смарагдовою вузькотілою златкою (*Agrilus planipennis* Fairmaire). Пошкодження личинкою златки може призвести до повного усихання дерева впродовж 2–3 років. Швидке розповсюдження в Україні цього інвазійного шкідника ставить під загрозу культивування ясенів у парках, ботанічних садах, лісопаркових зонах. Моніторинг фітосанітарного стану насаджень ясенів за допомогою феромонних та кольорових липучих пасток і візуальний огляд рослин є найефективнішими засобами своєчасного виявлення вогнищ златки. Вважається, що найбільш дієвим способом боротьби з шкідником є вирубка і видалення пошкоджених дерев, особливо в умовах мегаполісів, де застосування отрутохімікатів методом обприскування рослин неможливе. У 2024–2025 рр. у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна (далі – БСФ) було обстежено понад 120 дерев та попередньо виявлено види та сорти ясенів, що не були пошкоджені златкою. Це *F. excelsior* var. *aureovariegata* Weston, *F. excelsior* L. сорти ‘Crispa’, ‘Heterophylla’, ‘Pendula’, ‘Nana’; *F. chinensis* subsp. *rhynchophylla* (Hance) A.E. Murray, *F. sogdiana* Bunge та *F. pallisae* Willmott, *F. latifolia* Benth., *F. ornus* L. Не підтверджено вразливості до златки *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa* (M. Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso. Достовірно були пошкоджені златкою: *F. pennsylvanica* Marshall, *F. profunda* (Bush) Bush, *F. angustifolia* subsp. *syriaca* (Boiss) Yalt. Як тимчасове рішення заміщення пошкоджених дерев запропоновано їх вирізання на пенёк. Ясени після такої процедури дають буйну прикореневу поросль, яка до 15–20-річного віку не має достатньо товстої кори і луба для розвитку личинки златки. Наші дані можна вважати попередніми для науково-практичного пошуку стійких до пошкодження златкою видів та сортів ясенів.

Ключові слова: *Fraxinus*, озеленення мегаполісів, інвазія *Agrilus planipennis*.

¹Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, вул. Симона Петлюри, 1, Київ, 01032, Україна; e-mail: acybula@ukr.net, botsad-fomin@ukr.net

²Інститут захисту рослин НААН України, вул. Васильківська, 33, Київ, 03022, Україна; e-mail: chumakp@i.ua

Цибульський О.: <https://orcid.org/0000-0001-9881-3824>

Чумак П.: <https://orcid.org/0000-0002-2053-2341>

Species and varieties of ash trees are promising for greening in megapolises under the conditions of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis*: Coleoptera, Buprestidae) invasion in Ukraine

Tsybul'skyi O.¹, Bonyuk Z.¹, Chumak P.²

The aim of the research was to identify species and varieties of ash trees (*Fraxinus*, *Oleaceae*) resistant to damage by the emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire = EAB). Damage by the borer larva can lead to complete drying of the tree within 2–3 years. The rapid spread of this invasive pest in Ukraine threatens the cultivation of ash trees in parks, botanical gardens, and forest park areas. Monitoring the phytosanitary condition of ash plantations using pheromone and colored sticky traps and visual inspection of plants are the most effective means of timely detection of borer outbreaks. It is believed that the most effective way to combat the pest is to cut down and remove damaged trees, especially in megacities, where the use of pesticides by spraying plants is impossible. In 2024–2025, more than 120 trees were examined in the Botanical Garden named after Acad. O.V. Fomin (hereinafter referred to as the BSF) and species and varieties of ash trees that were not damaged by the goldenrod were previously identified. These are *F. excelsior* var. *aureovariegata* Weston, *F. excelsior* L. ‘Crispa’, ‘Heterophylla’, ‘Pendula’, ‘Nana’; *F. chinensis* subsp. *rhynchophylla* (Hance) A.E. Murray, *F. sogdiana* Bunge and *F. pallisae* Willmott, *F. latifolia* Benth., *F. ornus* L. The susceptibility to the EAB was not confirmed for *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa* (M. Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso. The following were reliably damaged by the EAB: *F. pennsylvanica* Marshall, *F. profunda* (Bush) Bush, *F. angustifolia* subsp. *syriaca* (Boiss) Yalt. As a temporary solution to replace damaged trees, it has been proposed to cut them down to the stump. After such a procedure, ash trees produce lush root growth,

which by the age of 15–20 does not have thick enough bark and bast for the development of the goldenrod larva. Our data can be considered preliminary for the scientific and practical search for ash species and varieties resistant to goldenrod damage.

Key words: *Fraxinus*, greening of megacities, invasion of *Agrilus planipennis*.

¹Botanical Garden named after Acad. O.V. Fomin, 1 S. Petliury Str., Kyiv, 01032, Ukraine; e-mail: acybula@ukr.net, zina.bonyuk@ukr.net

²Institute of Plant Protection of NAAS of Ukraine, 33 Vasylykivska Str., Kyiv, 3022, Ukraine; e-mail: chumakp@i.ua
Tsybul'skyi O.: <https://orcid.org/0000-0001-9881-3824>

Chumak P.: <https://orcid.org/0000-0002-2053-2341>

Вступ

В Україні з 2019 р. спостерігається швидке розповсюдження ясеневіої смарагдової златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire, англійською Emerald Ash Borer (далі – ЕАВ)) (Mieshkova 2019), пошкодження якою призводять до всихання і повного знищення ясенів. Особливо це помітно у лісопаркових зонах, парках та міських посадках (Tsybul'skyi et al. 2023; Tsybul'skyi et al. 2024; 2024; Tsybul'skyi et al. 2025; Makarenko et al. 2025; Puzrina et al. 2025). Моніторинг шкідників ясенів, що зростають в БСФ і не лише (Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришкі НАН України, Ботанічний сад Національного університету біоресурсів та природокористування України) проводився багатьма дослідниками до появи златки (відкрите повідомлення на конференції (Stryhun et al. 2022) і подальші публікації інших дослідників (Tsybul'skyi et al. 2023; Tsybul'skyi et al. 2024; Tsybul'skyi, 2024; Puzrina et al. 2025; Makarenko et al. 2025). Моніторинг фітосанітарного стану насаджень ясенів за допомогою феромонних та кольорових липучих пасток та візуальний огляд рослин є ефективними засобами своєчасного виявлення вогнищ ЕАВ. Але вважається також, що найдієвішим способом боротьби з ЕАВ є вирубка і знищення пошкоджених екземплярів дерев, особливо в умовах мегаполісів, де застосування отрутохімікатів методом обприскування неможливе.

Метою досліджень було визначити види та сорти дерев роду *Fraxinus*, що є стійкими до ураження ЕАВ.

Матеріал та методика

Об'єктом досліджень був фітосанітарний стан 14 видів, сортів і форм ясенів різного віку, що вирощуються на території Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна (далі – БСФ). Маршрутні обстеження цієї території проводили 4 роки у 2022–2025 рр. поспіль з метою виявлення пошкоджень не тільки ЕАВ, а також від інших шкідників та ураження збудниками хвороб. У 2024 р. встановлено 10 феромонних та кольорових липучих пасток.

Результати

Слід відмітити, що ознаки пошкоджень ЕАВ (всихання верхівки ясенів, утворення гілок в нижній частині стовбура, сліди діяльності дятлів на стовбурі, відшарування шматків кори та наявність характерних специфічних для ЕАВ «D»-подібних отворів, що утворюються на корі і лубі при виході назовні імаго златки) виникають лише через певний час після заселення рослин шкідником, коли ясени вже приречені на всихання. Вперше «D»-подібні отвори у стовбурах ясенів на території БСФ були виявлені влітку 2023 р.

Із проведеного нами моніторингу випливає, що пошкодження видів, сортів і форм рослин роду *Fraxinus* L., які зростають в БСФ характеризуються різним рівнем толерантності до златки (Табл. 1).

Із аналізу даних таблиці випливає, що за доволі сильного пошкодження певних видів рослин за масового розмноження ЕАВ, в межах закритої території (22,5 га), в центрі мегаполісу, за кормової бази із 14 видів, сортів і форм ясенів виявлено, що трофічний преферендум може відбуватися в певних рамках толерантності рослин до цього ксілобіонта.

Встановлено, що частка (більше 75% обстежених дерев) *F. excelsior* 50–60-річного віку виглядали повністю здоровими: *F. excelsior* var. *aureovariegata*, *F. excelsior* var. *excelsior* сорти *Crispa*, *Heterophylla*, *Pendula*, *Nana*. Важливим є те, що серед різноманітних видів і сортів колекції цієї таксономічної групи рослин виявлено екземпляри, які впродовж усіх років спостереження не були пошкоджені жуком. Для потреб озеленення із наведених видів і сортів, на наш погляд, заслуговує на увагу *F. excelsior* var. *aureovariegata* (Рис. 1).

Поряд з цим, рослини *F. pennsylvanica* виявилися найбільш привабливими для ЕАВ. Досліджені дерева цього виду дали майже 100% пошкоджувальності ЕАВ не тільки в БСФ, але й у Ботанічному саду Національного університету біоресурсів і природокористування України та Національному

Таблиця 1. Пошкодження ясенів Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна

Table 1. Damage to ash trees in the Botanical Garden named after Academician O.V. Fomin

Стан дерев (наукова частина БСФ, 01.06.2025 р.)		
Візуально здорові	Пошкоджені частково (без підтвердження ЕАВ)	Пошкоджені ЕАВ
<i>F. excelsior</i> var. <i>excelsior</i> сорти <i>Crispa</i> , <i>Heterophylla</i> , <i>Pendula</i> , <i>Nana</i> , <i>F. excelsior</i> var. <i>aureovariegata</i> , <i>F. chinensis</i> subsp. <i>rhynchophylla</i> , <i>F. sogdiana</i> , <i>F. pallissia</i> , <i>F. latifolia</i> , <i>F. ornus</i>	<i>F. angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	<i>F. excelsior</i> , <i>F. pensylvanica</i> , <i>F. profunda</i> , <i>F. angustifolia</i> subsp. <i>syriaca</i>



Рис. 1. Толерантний до златки ясен *F. excelsior* var. *aureovariegata*

Fig. 1. Tolerant to EAB ash *F. excelsior* var. *aureovariegata*

ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (Tsybulskyi et al. 2025) і в інших місцях зростання ясенів.

Беручи до уваги виявлену особливість вибіркового пошкодження (заселення) ЕАВ, досліджуваних видів і сортів ясенів в умовах культурфітоценозу, що найбільш привабливими для ЕАВ є три види: *F. excelsior*, *F. pensylvanica*, *F. profunda*. Ці рослини стають однією із перших жертв шкідника, які ми використовували для його моніторингу в локаціях зростання цих дерев. Використання 10 феромонних та кольорових липучих пасток у 2024 р. не дало бажаних результатів, жодне імаго ЕАВ не було знайдено. Вважаємо, що з метою превентивного виявлення жука доцільним є викори-

стання не лише пасток різного типу, а й наведені рослини в якості предиктора.

Дерево *F. pensylvanica* (70-річне) мало наполовину всю крону, здуття під корою, майже повне всихання малих гілок та «D»-подібні вихідні отвори. Також пошкодженими були навіть молоді дерева *F. profunda* (15- та 20-річні екземпляри).

Частково пошкодженим виявився ясен *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa* (100-річний). На ньому було багато прикореневої порослі, хоча і без характерних ознак діяльності ЕАВ. Також, екземпляр *F. angustifolia* subsp. *syriaca* (160-річний) мав три чверті всю крону, здуття під корою, поодинокі всихання малих гілок та «D»-подібні вихідні отвори.

Експериментальним шляхом встановлено, що своєчасне (в період утворення сухих гілок на вершині рослин) вирізання їх на пеньок сприяє утворенню куща із 3-9 і більше гілок (Рис. 2 А, В).

Впродовж 3-5 років гілки мають діаметр 1,5 – 2,5 см, які, як відомо (Bartels et al. 2008), не заселяються златкою. За бажання, із куща, видаляючи тонкі пагони, можна сформувати дерево.



А



В

Рис. 2. Утворення кущів ясеня, пошкодженого златкою за зрізання на пеньок високорослих рослин:

А – утворення гілок на наступний рік після зрізання на пеньок (діаметр гілок, що утворилися на наступний рік сягає 1 – 1.5 см)

В – на передньому плані кущ ясеня, за кущем ясен з ознаками всихання апікальних гілок

Fig. 2. The formation of ash bushes, damaged by EAB due to the cutting of tall plants to the stump:

А – formation of branches for the next year after cutting to a stump (the diameter of the branches formed for the next year reaches 1 – 1.5 cm)

В – in the foreground an ash bush, behind an ash bush with signs of drying of the apical branches

Висновки та рекомендації

Виявлення та культивування стійких до ураження ясеневією златкою видів та сортів ясенів – актуальне завдання для науковців лісових господарств та озеленювачів мегаполісів.

Поряд із використанням різних типів пасток, рекомендується у першу чергу проводити регулярні обстеження ясенів, що є найбільш прийнятними для живлення златки (наприклад, *F. pennsylvanica*).

Пропонується в озелененні міста використовувати переважно толерантні до жука види, сорти

і форми (*F. excelsior* var. *aureovariegata*), а для лісництва – *F. chinensis* subsp. *rhynchophylla*.

За появи перших ознак всихання апікальної частини крони рослин рекомендується їх вирізання на пеньок, що сприяє утворенню прикореневої порослі, яка до 3-5 річного віку не пошкоджується златкою (Bartels . et al., 2008).

Подяка

Висловлюємо вдячність Чумаку П.Я. за фотоматеріали, надані для підготовки даної роботи.

BARTELS, D., WILLIAMS, D., ELLENWOOD, J., SAPIO, F. (2008) Accuracy assessment of remote sensing imagery for map-ping hardwood tree and emerald ash borer-stressed ash trees. *Proceedings of the Emerald Ash Borer Research and Technology Development Meeting*.

23-24 October 2007, Pittsburgh, PA, USA. Forest Service Publication FHTET-2008-07. U.S. Department of Agriculture, Morgantown, PP. 63–65.

MAKARENKO, N., TSYBULSKIY, O., CHUMAK, P., SHYNDER, O. (2025) Invaziia yasenevoi smaragdovoi vuzkotiloi zlatky (*Agrilus planipennis* Fairmaire,

- 1888) v NBS im. M.M. Hryshka NAN Ukrainy (m. Kyiv). *Proceedings of the Young scientists' conference dedicated to the 90th anniversary of National botanical garden named after M.M. Hryshko of the NAS of Ukraine*. 23-25, October, 2025, Kyiv, Ukraine, P. 75. (in Ukrainian).
- MIESHKOVA, V. L. (2019) Yaseneva smaragdova zlatka – novyi prybulets na nashykh terenakh. *Lisovyi visnyk*, 6, 8–11. (in Ukrainian).
- PUZRINA, N., BALA, O., BOIKO, H., SOVAKOV, O., NOSENKO, Yu. (2025) Infestation of ash emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire, (Coleoptera: Buprestidae) on the territory of National University of Life and Environmental Sciences (NULES) of Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 16(1), 8–22. DOI: 10.31548/forest/1.2025.08.
- STRYHUN, O. O., FEDORENKO, V. P., CHUMAK, P. Ya., VYHERA, S. M., HONCHARENKO, O. M., ANOL, O. H. (2022) Zlatka smaragdova yaseneva (*Agrilus planipennis* Fairmaire) v parkakh Kyieva. Zakhyst i karantyn roslyn u KhKhI stolitti: problemy i perspektyvy. *Proceedings of the scientific-practical conference dedicated to the birthdays of outstanding phytopathologists professors V.K. Pantieliev and M.M. Rodihin*. Kharkiv, Ukraine, 20-21, October, 2022. Kharkiv, PP. 198–201. (in Ukrainian).
- TSYBULSKYI, O. (2024) Ash tree drying out: is the Emerald Ash Borer to blame? *Proceedings of the Joint ESENIAS and DIAS Scientific conference and 13th ESENIAS workshop "Invasive alien species impact and management in agriculture, forestry and aquaculture"*. 26-29 November 2024, Menemen, Izmir, Turkey, P. 67.
- TSYBULSKYI, O., BONIUK, Z., YAROVA, L., CHUMAK, P. (2024) Yaseneva smaragdova vuzkotila zlatka ta stan yaseniv u botanichnomu sadu im. akad. O.V. Fomina (Ukraina, Kyiv). *Proceedings of the Ukrainian scientific-practical conference «Natural Reserve Fund Objects of Ukraine: Current Status and Ways to Ensure Their Effective Functioning»*. 27–28 September 2024, Kyiv, Ukraine, PP. 266–270. DOI: <https://doi.org/10.61584/1-10-2024-57> (in Ukrainian).
- TSYBULSKYI, O., BONYUK, Z., MAKARENKO, N., SLYVA, O., SEREDIUK, O., SLIUSAR, S., CHUMAK, P. (2025) Gardens of Kyiv (Ukraine) under the invasion of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888: Coleoptera, Buprestidae). *Proceedings of the Joint ESENIAS and DIAS Scientific conference and 14th ESENIAS workshop "Invasive alien species in a changing climate: challenges for ecosystem resilience"*. 30 September – 3 October 2025, Bucharest, Romania.
- TSYBULSKYI, O., STRYHUN, O., CHUMAK, P. (2023) Monitoring and distribution of the Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888: Coleoptera, Buprestidae) in the urbocenoses of Kyiv (Ukraine). *Proceedings of the Joint ESENIAS and DIAS Scientific conference and 12th ESENIAS workshop "Globalisation and invasive alien species in the Black Sea and Mediterranean regions – management challenges and regional Cooperation"*. 11–14 October 2023, Varna, Bulgaria, P. 67.

Дата надходження статті: 12.09.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

ТЕОРІЯ МЕТАУГРУПОВАНЬ В ОЦІНЦІ РІЗНОМАНІТТЯ АЛЬГОУГРУПОВАНЬ НПП «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ»

Володимир ЩЕРБАК, Наталія СЕМЕНЮК

На основі підходів теорії метаугруповань оцінено вплив просторового чинника на різноманіття локальних угруповань фітопланктону та фітоепіфітону НПП «Нижньосулський». Таксономічне різноманіття локальних угруповань фітопланктону змінювалось від 9 до 73 ввт, і в середньому складало 38 ± 3 ввт; фітоепіфітону – від 4 до 48 ввт, у середньому 31 ± 1 ввт. Аналіз просторової динаміки локальних альгоугруповань показав, що на річковій та річково-озерній ділянках фітоепіфітон характеризувався вищим таксономічним різноманіттям, ніж фітопланктон, а на озерно-острівній ділянці, навпаки, таксономічне різноманіття фітопланктону було вищим. При цьому спостерігається тенденція до зростання різноманіття фітопланктону по поздовжньому профілю гідроекосистеми, а для фітоепіфітону такої тенденції не виявлено. Встановлено обернену залежність коефіцієнтів видової подібності Серенсена для локальних водоростевих угруповань від географічної (евклідової) відстані між локалітетами (станціями спостереження). Це свідчить про те, що просторовий чинник відіграє важливу роль у формуванні різноманіття альгоугруповань, і зі збільшенням географічної відстані зменшуються можливості для розселення видів. Коефіцієнти лінійної регресії, які відображають швидкість зниження подібності локальних угруповань з відстанню, були значно вищими для фітопланктону, ніж для фітоепіфітону, що притаманно евтрофним водним екосистемам.

Ключові слова: фітопланктон, фітоепіфітон, просторовий чинник, зниження подібності з відстанню.

Інститут гідробіології НАН України, просп. Володимира Івасюка 12, Київ, 04210, Україна; e-mail: ek424nat@ukr.net, natasemenyuk@gmail.com

Щербак В.: <https://orcid.org/0000-0002-1237-6465>

Семенюк Н.: <https://orcid.org/0000-0003-4447-3507>

Metacommunity theory in assessing the algal communities diversity of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park Shcherbak V., Semeniuk N.

The paper assesses the effect of spatial factor upon the diversity of local communities of phytoplankton and epiphytic algae in the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park. The taxonomic diversity of phytoplankton local communities varied between 9 and 73 species (38 ± 3 species at an average); the taxonomic diversity of epiphytic algal communities varied within 4–48 species (31 ± 1 species at an average). Analysis of the spatial dynamics of the local algal communities has shown that in the river section and the river-lake section the epiphytic algal communities were marked by higher taxonomic diversity, than phytoplankton, and on the lake-island section, on the contrary, the phytoplankton taxonomic diversity was higher. The diversity of phytoplankton tends to increase downstream, while that of epiphytic algal communities does not. The Sørensen species similarity indices for local algal communities have been proven to be inversely related to the geographic (Euclidean) distance between the localities (observation sites). It shows that the spatial factor plays an important role in structuring the algal communities, and with geographic distance increasing the dispersal abilities of species decrease. The linear regression coefficients, representing the speed of distance decay of similarity, were much higher for phytoplankton, than for phytoepiphyton, which is typical for eutrophic ecosystems.

Key words: phytoplankton, phytoepiphyton, spatial factor, distance decay of similarity.

Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, 12, Volodymyra Ivasyuka Ave., Kyiv, 04210, Ukraine; e-mail: ek424nat@ukr.net, natasemenyuk@gmail.com

Shcherbak V.: <https://orcid.org/0000-0002-1237-6465>

Semeniuk N.: <https://orcid.org/0000-0003-4447-3507>

Вступ

Одним із сучасних підходів до вивчення різноманіття альгоугруповань є теорія метаугруповань, суть якої полягає в дослідженні набору

локальних угруповань, пов'язаних між собою шляхом розселення ряду потенційно взаємодіючих видів (Leibold et al. 2004; Semeniuk et al. 2024a; Semeniuk et al. 2004b; Shcherbak et al. 2024).

З точки зору теорії метаугруповань різноманіття, просторова динаміка, кількісний розвиток живих організмів розглядаються у двох просторових масштабах: локальному (масштабі локалітету, що містить локальне угруповання) та регіональному (масштабі регіону, що містить метаугруповання) (Leibold et al. 2004; Yuryshynets et al. 2024). Згідно з цією теорією розрізняють два типи чинників, що визначають біорізноманіття:

- локальні (або детерміністичні), які включають абіотичні умови та біотичні взаємодії між видами;

- регіональні (або стохастичні) – процеси розселення організмів (Cauvy-Fraunie et al. 2015; Jamoneau et al. 2018; Leibold et al. 2004; Vanormelingen et al. 2008). У цьому контексті також вживається термін «просторовий чинник» (*spatial factor*), тобто відстань між локалітетами та існування певних обмежень у розселенні організмів.

Особливо доцільно застосування методологічних підходів теорії метаугруповань при дослідженні біорізноманіття у водних екосистемах з різним ступенем сполученості локалітетів (наприклад, акваторії, які відрізняються за абіотичними складовими, окремі ізольовані водойми, річка і допливи, основне русло річки і затока, русло річки і заплавні озера тощо). Адже відомо, що сполученість/ізольованість між водними об'єктами чи їхніми частинами впливає на можливість обміну живих організмів між локальними угрупованнями і, відповідно, визначає їхню структуру (Devercelli et al. 2016; Jamoneau et al. 2018; Soininen et al. 2007; Vilmi et al. 2017; Yuryshynets et al. 2024).

Вважаємо, що акваторія Нижньої Сули та Сульської затоки Кременчуцького водосховища в межах Національного природного парку «Нижньосульський» може слугувати типовим прикладом водної екосистеми з різним ступенем сполученості локалітетів та неоднорідними гідрологічними умовами. Вона являє собою просторовий гідрологічний континуум (Shcherbak et al. 2014), що складається з різнотипних ділянок:

- Річкова – від північної межі парку до с. Горошино (49°38'35" пн. ш. 32°42'45" с. д.);

- Річково-озерна – від с. Старий Мохнач (49°38'28" пн. ш. 32°42'24" с. д.) до траверзу сіл Мирони – Велика Буримка (49°35'55" пн. ш. 32°43'04" с. д.), де вже починає спостерігатись підпір Кременчуцького водосховища та русло річки починає розгалужуватись на рукави;

- Озерно-острівна – це затока водосховища з добре вираженою проточно-острівною запла-

вою, від урочища Чубарів ліс (49°34'31" пн. ш. 32°44'12" с. д.) і до південної межі парку.

Авторами проводились багаторічні дослідження фітопланктону та фітоепіфітону акваторії НПП «Нижньосульський», і основні результати викладені в монографії та статтях (Shcherbak et al. 2012, Shcherbak et al. 2014; Shcherbak, Semeniuk 2016; Semenyuk, Shcherbak 2017). Проте невивченим питанням лишається залежність різноманіття водоростевих угруповань акваторії парку від просторового чинника, який є одним із ключових понять теорії метаугруповань.

З огляду на це, мета нашої роботи – на основі підходів теорії метаугруповань оцінити вплив просторового чинника на різноманіття локальних альгоугруповань НПП «Нижньосульський».

Методи і матеріали

Польові дослідження фітопланктону та фітоепіфітону акваторії НПП «Нижньосульський» проводились на 11 локалітетах (станціях спостереження), які охоплювали річкову, річково-озерну та озерно-острівну ділянки акваторії, упродовж різних вегетаційних сезонів. Методи відбору та камерального опрацювання проб детально описані в наших попередніх публікаціях.

Для оцінки впливу просторового чинника на різноманіття локальних угруповань фітопланктону та фітоепіфітону застосовували підхід «зниження подібності з відстанню» (*distance decay of similarity, DDS*). Метод DDS дозволяє визначити, чи зменшується подібність між локальними угрупованнями водоростей при збільшенні географічної відстані між локалітетами (Goldenberg Vilar et al. 2014; Wetzel et al. 2012). З цієї метою було побудовано матрицю географічних (евклідових) відстаней між усіма можливими парами досліджуваних локалітетів, а також матрицю коефіцієнтів Серенсена (Sørensen, 1948) між усіма можливими парами локальних водоростевих угруповань у різні вегетаційні сезони. Важливим методичним підходом було те, що розрахунки проводились окремо для фітопланктону і фітоепіфітону. Після цього було розраховано коефіцієнт кореляції між матрицею географічних відстаней та матрицею коефіцієнтів Серенсена, який фактично і відображає, наскільки залежить різноманіття водоростей від просторового чинника. Для оцінки швидкості зниження подібності з відстанню використовувався коефіцієнт лінійної регресії.

Результати та обговорення

У цілому, за даними наших попередніх досліджень (Shcherbak et al. 2012; Shcherbak et al. 2014;

Shcherbak, Semeniuk 2016; Semenyuk, Shcherbak 2017) таксономічне різноманіття альгометаугруповань НПП «Нижняосульський» нараховує 362 види водоростей (376 внутрішньовидових таксонів включно з номенклатурним типом виду – ввт). При цьому метаугруповання фітопланктону представлено 281 ввт, а метаугруповання фітоепіфітону – 261 ввт водоростей (Shcherbak et al. 2014).

Таксономічне різноманіття локальних угруповань фітопланктону змінювалось від 9 до 73 ввт, і в середньому складало 38 ± 3 ввт; фітоепіфітону – від 4 до 48 ввт, у середньому 31 ± 1 ввт.

Аналіз просторової динаміки локальних альгоугруповань показав, що на річковій та річково-озерній ділянках фітоепіфітон характеризувався вищим таксономічним різноманіттям, ніж фітопланктон, а на озерно-острівній ділянці, навпаки, таксономічне різноманіття фітопланктону було вищим (Рис. 1). При цьому спостерігається тенденція до зростання різноманіття фітопланктону по поздовжньому профілю гідро-екосистеми, а для фітоепіфітону такої тенденції не виявлено.

Для фітопланктону встановлено достовірну обернену кореляцію між матрицею географічних відстаней та матрицею коефіцієнтів Серенсена (Табл. 1, Рис. 2a). При цьому така достовірна кореляція

спостерігалась в усі вегетаційні сезони. Це свідчить про те, що просторовий чинник відіграє важливу роль у формуванні різноманіття фітопланктону. Тобто зі збільшенням географічної відстані між локалітетами зменшуються можливості для обміну видами між локальними угрупованнями.

Для фітоепіфітону також встановлено обернену кореляцію між географічною відстанню та видовою подібністю локальних угруповань. Проте звертає на себе увагу, що коефіцієнти кореляції у весняний і осінній сезон були недостовірними (див. Табл. 1). На нашу думку, це може бути пов'язано з тим, що поряд з просторовим чинником на різноманіття фітоепіфітону впливає характер субстрату, проективне покриття вищих водних рослин, інтенсивність розвитку фітопланктону, рівневий режим. Цікаво, що найнижчий коефіцієнт кореляції для фітоепіфітону було зареєстровано в листопаді, коли на акваторії НПП «Нижняосульський» спостерігалось значне спрацювання рівня води. Зокрема, на річковій ділянці відмічено спрацювання рівня води нижче кореневої системи вищих водних рослин (Shcherbak et al. 2014).

Аналіз коефіцієнтів лінійної регресії, які відображають швидкість зниження подібності локальних угруповань з відстанню, показав, що в цілому для фітопланктону такі коефіцієнти були значно

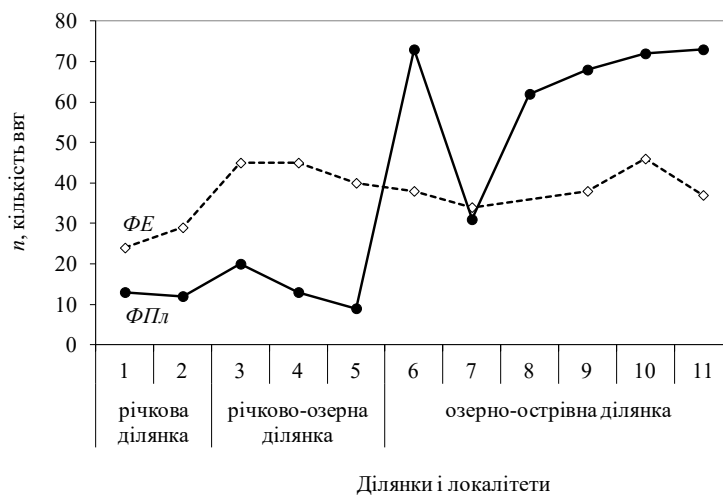


Рис. 1. Просторова динаміка таксономічного різноманіття локальних угруповань фітопланктону (ФПл) та фітоепіфітону (ФЕ) на акваторії НПП «Нижняосульський» у літній сезон на різних станціях (локалітетах):

1 – вище с. Горошино, 2 – с. Горошино, 3 – с. Старий Мохнач, 4 – с. Мохнач, 5 – с. Мирони – В. Буримка, 6 – «Чубарів ліс», 7 – с. Погребняки, 8 – верхня частина о. Високий, 9 – с. Лящівка, 10 – с. Дем'янівка, 11 – траверз насосної станції

Fig. 1. Spatial dynamics of taxonomic diversity of local communities of phytoplankton (ФПл) and phytoepiphyton (ФЕ) in the water area of the “Nyzhniosulskyi” NNP at different localities (observation sites) in summer:

1 – upstream of Horoshyno village, 2 – Horoshyno village, 3 – Staryi Mokhnach village, 4 – Mokhnach village, 5 – Myrony village – Velyka Buryinka village, 6 – “Chubariv Lis”, 7 – Pohrebniaky village, 8 – upper part of Vysoky Island, 9 – Liashchivka village, 10 – Demianivka village, 11 – traverse of the pumping station

Таблиця 1. Коефіцієнти кореляції між матрицею географічних відстаней і матрицею коефіцієнтів Серенсена для локальних альгоугруповань НПП «Нижньосульський»

Table 1. Correlation coefficients between the geographic distances matrix and the Sørensen species similarity matrix for local algal communities of the “Nyzhniosulskyi” NNP

Період досліджень	Фітопланктон		Фітоепіфітон	
	<i>r</i>	<i>a</i>	<i>r</i>	<i>a</i>
Квітень	<i>r</i> = -0,59; <i>p</i> < 0,001	-0,016	<i>r</i> = -0,19; <i>p</i> = 0,16	-0,004
Липень	<i>r</i> = -0,70; <i>p</i> < 0,001	-0,035	<i>r</i> = -0,60; <i>p</i> < 0,001	-0,020
Серпень	<i>r</i> = -0,79; <i>p</i> < 0,001	-0,044	<i>r</i> = -0,61; <i>p</i> < 0,001	-0,020
Вересень	<i>r</i> = -0,77; <i>p</i> < 0,001	-0,044	<i>r</i> = -0,31; <i>p</i> = 0,10	-0,012
Листопад	<i>r</i> = -0,72; <i>p</i> < 0,001	-0,031	<i>r</i> = -0,02; <i>p</i> = 0,89	-0,0006

Примітки: *r* – коефіцієнт кореляції, *p* – рівень значимості, *a* – коефіцієнт лінійної регресії. Достовірну кореляцію позначено жирним шрифтом

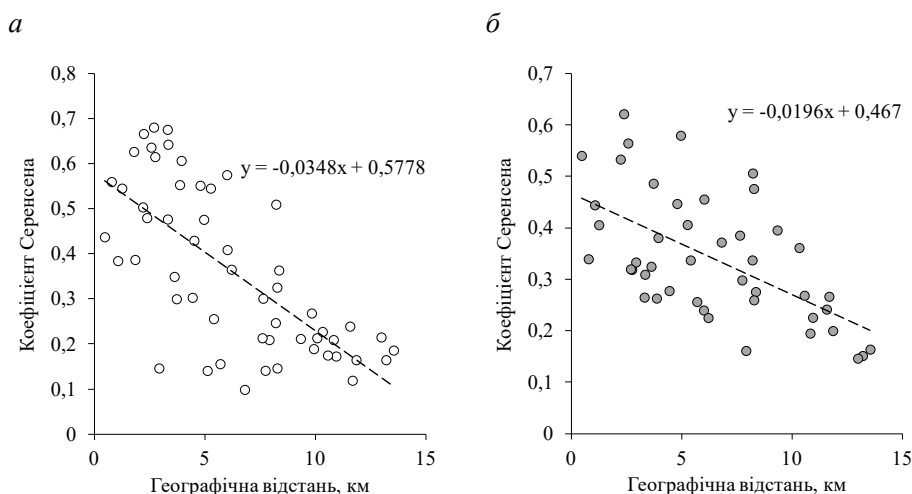


Рис. 2. Зниження видової подібності локальних водоростевих угруповань акваторії НПП «Нижньосульський» за коефіцієнтом Серенсена зі збільшенням географічної відстані між локалітетами (липень): *a* – фітопланктон (***r* = -0,70; *p* < 0,001**), *б* – фітоепіфітон (***r* = -0,60; *p* < 0,001**)

Fig. 2. Distance decay of similarity of local algal communities in the water area of the “Nyzhniosulskyi” NNP (July): *a* – phytoplankton (***r* = -0.70; *p* < 0.001**), *б* – phytoepiphyton (***r* = -0.60; *p* < 0.001**)

вищими, ніж для фітоепіфітону. Важливо, що отримані нами результати узгоджуються з літературними даними. Показано (Goldenberg Vilar et al. 2014), що на зниження подібності з відстанню для прикріплених діатомових водоростей (основного компоненту фітоепіфітону) може значною мірою впливати евтрофування. Автор цитованої публікації стверджує, що в мезотрофних водних екосистемах провідну роль у формуванні структури угруповань діатомових водоростей відіграє просторовий чинник, а в евтрофних умовах відбувається явище гомогенізації контурних угруповань і значення просторового чинника зменшується.

Висновки

На великому масиві натурних даних доведено, що теорія метаугруповань може бути застосована для оцінки різноманіття альгоугруповань НПП «Нижньосульський». Обернена кореляція між матрицею географічних відстаней та матрицею коефіцієнтів Серенсена свідчить про те, що просторовий чинник відіграє важливу роль у формуванні різноманіття альгоугруповань, і зі збільшенням географічної відстані зменшуються можливості для розселення видів. Швидкість зниження подібності з відстанню була значно вищою для фітопланктону, ніж для фітоепіфітону, що притаманно евтрофним водним екосистемам.

- CAUVY-FRAUNIE, S., ESPINOSA, R., ANDINO, P., JACOBSEN, D., DANGLES, O. (2015) Invertebrate metacommunity structure and dynamics in an Andean glacial stream network facing climate change. *PLoS ONE*, 10(8), e0136793. DOI: 10.1371/journal.pone.0136793
- DEVERCELLI, M., SCARABOTTI, P., MAYORA, G., SCHNEIDER, B., GIRI, F. (2016) Unravelling the role of determinism and stochasticity in structuring the phytoplanktonic metacommunity of the Paraná River floodplain. *Hydrobiologia*, 764(1), 139–156. DOI: 10.1007/s10750-015-2363-5
- GOLDENBERG VILAR, A., VAN DAM, H., VAN LOON, E., VONK, J. A., VAN DER GEEST, H. G., ADMIRAAL, W. (2014) Eutrophication decreases distance decay of similarity in diatom communities. *Freshwater Biology*, 59(7), 1522–1531. DOI: 10.1111/fwb.12363
- JAMONEAU, A., PASSY, S. I., SOININEN, J., LEBOUCHER, T., TISON-ROSEBERY, J. (2018) Beta diversity of diatom species and ecological guilds: Response to environmental and spatial mechanisms along the stream watercourse. *Freshwater Biology*, 63, 62–73. DOI: 10.1111/fwb.12980
- LEIBOLD, M. A., HOYOAK, M., MOUQUET, N., AMARASEKARE, P., CHAS, J. M., HOOPE, M. F., HOLT, R. D., SHURIN, J. B., LAW, R., TILMAN, D., LOREAU, M., GONZALEZ, A. (2004) The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. *Ecology Letters*, 7, 601–613. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2004.00608.x
- SEMENYUK, N. Ye., SHCHERBAK, V. I. (2017) Structural and functional organization of phytoepiphyton of the Dnieper Reservoirs and factors influencing its development. Report 2. Role of hydrological and hydrochemical factors. *Hydrobiological Journal*, 53(2), 3–15. DOI: 10.1615/HydrobJ.v53.i2.10
- SEMENIUK, N. Ye., SHCHERBAK, V. I., DAVYDOV, O. A., KOZIYCHUK, E. Sh. (2024 a) Zastosuvannya teorii metauhropovan dla kharakterystyky fitoplanktonu, mikrofitobentosu, fitoperifitonu yak yedynoi avtotrofnoi lanky ekosystem [Application of metacommunity theory for characterizing phytoplankton, microphytobenthos, phytoperiphyton as a pooled autotrophic link of ecosystems]. *Prospects of Hydroecological Research in the Context of Local and Global Consequences of Military Operations: Proceedings of the 9th Congress of the Hydroecological Society of Ukraine*. Dnipro, Ukraine, September 18–20, 2024, pp. 62–64. (in Ukrainian).
- SEMENIUK, N. Ye., SHCHERBAK, V. I., DAVYDOV, O. A., KOZIYCHUK, E. Sh., YURYSHNETS, V. I. (2024 b) Prostorova dynamika planktonnykh i konturnykh alhometauhropovan lotychnykh i lentychnykh ekosystem [Spatial dynamics of planktonic and contour algal metacommunities in lotic and lentic ecosystems]. *Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 84(2), 40–50. DOI: 10.25128/2078-2357.24.2.5 (in Ukrainian).
- SHCHERBAK, V. I., MAISTROVA, N. V., SEMENIUK, N. Ye. (2012) Metodolohiia raionuvannia hidroekosystem pryrodno-zapovidnoho fondu za yikhnimy abiotychnymy i biotychnymy kharakterystykamy [Methodology of regionalizing of aquatic ecosystems within protected areas according to abiotic and biotic characteristics]. *Hydrology, Hydrochemistry, and Hydroecology*, 1(26), 125–134. (in Ukrainian).
- SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye., RUDYK-LEUSKA, N. Ya. (2014) Aqualandscape and biological diversity of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park. Kyiv: Fitosociotsentr.
- SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye. (2016) Suchasni antropohenni ta biolohichni zahrozy akvalandshaftnomu i biolohichnomu riznomanittiu Natsionalnoho pryrodnoho parku „Nyzhniosulskyi” [Current anthropogenic and biological hazards to aqualandscape and biological diversity of the “Nyzhniosulskyi” National Natural Park]. *Scientific Bulletin of the “Nyzhniosulskyi” NNP*, 1, 88–102. (in Ukrainian).
- SHCHERBAK, V. I., SEMENIUK, N. Ye., DAVYDOV, O. A., KOZIYCHUK, E. Sh. (2024) Dominuiuchi kompleksy vydiv u metauhropovanniakh vodorostei planktonu, bentosu, peryfitonu [Dominant species complexes in planktonic, benthic and periphytic algal metacommunities] Домінуючі комплекси видів у метаугрупованнях водоростей планктону, бентосу, перифітону. *Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 84(3–4), 25–36. DOI: 10.25128/2078-2357.24.3–4.5 (in Ukrainian).
- SOININEN, J., MCDONALD, R., HILLEBRAND, H. (2007) The distance decay of similarity in ecological communities. *Ecography*, 30, 3–12. DOI: 10.1111/j.2006.0906-7590.04817.x
- SØRENSEN, T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation of Danish commons. *Kongelige Danske Videnskaberne Selskab Biologiske Skrifter*, 5(4), 1–46.
- VANORMELINGEN, P., COTTENIE, K., MICHELS, E., MUYLAERT, K., VYVERMAN, W., DE MEESTER, L. (2008) The relative importance of dispersal and local process in structuring phytoplankton communities in a set of highly interconnected ponds. *Freshwater Biology*, 53, 2170–2183. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2008.02040.x
- VILMI, A., TOLONEN, K. T., KARJALAINEN S. M., HEINO J. (2017) Metacommunity structuring in a highly-connected aquatic system: effects of dispersal, abiotic environment and grazing pressure on microalgal guilds. *Hydrobiologia*, 790, 125–140. DOI: 10.1007/s10750-016-3024-z
- WETZEL, C. E., BICUDO, D. DE C., ECTOR, L., LOBO, E. A., SOININEN, J., LANDEIRO, V. L., BINI, L. M. (2012) Distance decay of similarity in neotropical diatom communities. *PLoS ONE*, 7(9), e45071. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045071>.

YURYSHYNETS V. I., SEMENIUK N. Ye.,
SHCHERBAK V. I., DAVYDOV O. A.,
KOZIYCHUK E. Sh., SHELYUK Yu. S. (2024)
Deiaki aktualni problemy zastosuvannya teorii metauh-
rupovan pry kompleksnomu vyvchenni fitoplanktonu,
mikrofitobentosu, fitoperyfitonu kontynentalnykh

vodnykh ekosystem [Some issues and challenges of
applying metacommunity theory in complex studies
of phytoplankton, phytobenthos and phytoperiphy-
ton of continental aquatic ecosystems]. *Ukrainian
Journal of Natural Sciences*, 9, 56–73. DOI: [https://doi.
org/10.32782/naturaljournal.9.2024.6](https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.6) (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 05.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

РУБРИКА 2. ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ

HEADING 2. GENERAL BIOLOGY

Науковий вісник Ужгородського університету
Серія Біологія, випуск 59 (2025): 89–99
© Борсукевич Л., Прокопів А., 2025



DOI <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2025.59.19>

СИНТАКСОНОМІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ДЕРЕВНОЇ І ЧАГАРНИКОВОЇ РОСЛИННОСТІ ЗАПЛАВ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Любов БОРСУКЕВИЧ^{1,2}, Андрій ПРОКОПІВ¹

Стаття присвячена дослідженню заплавної деревної та чагарникової рослинності Волинського Полісся. Це заболочена низинна територія, яка займає більшу частину Волинської та північно-західну частину Рівненської області. Вона характеризується наявністю широких заболочених заплав. Виявлено, що заплавна рослинність цього регіону вивчена слабо. Деяка інформація про неї міститься лише у великих оглядових працях. Аналіз здійснений на основі 182 власних геоботанічних описів, зібраних під час польових досліджень 2015–2018 рр. В результаті проведеного аналізу ми виділили три класи, шість союзів, сім асоціацій та одне угруповання заплавної деревної та чагарникової рослинності. У роботі наведені характеристики синтаксонів та екологічні характеристики їх місцезростань. На основі здійсненого DCA-ординаційного аналізу визначено основні екологічні фактори, які визначають диференціацію та мінливість рослинності. Встановлено, що основними екологічними факторами, які впливають на екологічну і територіальну диференціацію дослідженого типу рослинності є тип ґрунту, його вологість, а також забезпеченість поживними речовинами. Наше дослідження також дозволило нам охарактеризувати поширення рослинних асоціацій, визначити їх діагностичні, константні та домінантні види. Встановлено, що найбільш рідкісними серед досліджуваного типу рослинності є вільхові ліси класу *Alno glutinosae-Populetea albae*, які приурочені до незаболочених рівнинних ділянок. Такий розподіл пояснюється негативними тенденціями, які виявляються в антропогенній трансформації екотопів, надмірному осушенні водно-болотних угідь, зарегулюванні річок, розорюванні прибережних ділянок тощо. Як найбільш загрожені ці ліси потребують охорони по всій території України. Найбільш типовими для Волинського Полісся є вільхові та вербові угруповання, що приурочені до заболочених місцезростань. Досить добре представлені також чагарникові вербові угруповання, що потребують активного заплавного режиму, що свідчить про відносну збереженість природних заплав цієї території.

Ключові слова: ліси, заплавна рослинність, класифікація, ординація, поширення.

¹Львівський національний університет ім. Івана Франка, вул. Черемшини, 44, Львів, 79017, Україна; e-mail: lborsukiewicz@gmail.com, prokopivandriy1@gmail.com

²Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна;

Борсукевич Л.: <https://orcid.org/0000-0001-7316-0310>

Прокопів А.: <https://orcid.org/0000-0003-1690-4090>

Syntaxonomic and ecological differentiation of wood and shrub vegetation in floodplains of Volyn Polissya **Borsukevych L.^{1,2}, Prokopiv A.¹**

The paper is dedicated to the study of floodplain forest and shrub vegetation in the Volyn Polissya region in Ukraine. This is a swampy lowland area that occupies most of the Volyn and northwestern part of the Rivne region. It is characterized by the presence of extensive swampy floodplains. It has been found that the floodplain vegetation of this region is poorly studied. Some information about this type of vegetation is presented only in the reviews. The analysis was carried out on the basis of personal geobotanical relevés collected during field research in 2015–2018. In total, 182 geobotanical relevés have been sampled. As a result of our study we have identified three classes, six alliances, seven associations and one community of floodplain forest and shrub vegetation. The manuscript presents the characteristics of syntaxons, ecological characteristics of habitats, and results of DCA-ordination analysis based on the obtained values of ecological factors that determine the differentiation and variability of vegetation. It was established that the main ecological factors that influence the ecological and territorial differentiation of the studied vegetation type are soil moisture, nutrient content, and the type of the soil. Our study also allowed us to characterize

*the distribution of plant associations, determine their diagnostic, constant and dominant species. It was established that the rarest among the studied vegetation types are alder forests of the class *Alno glutinosae-Populetea albae*, that occur on the river alluvium. This distribution is provoked by negative pressure of the anthropogenic transformation of habitats, excessive drainage of wetlands, regulation of rivers, plowing of floodplains, etc. As the most endangered, these forests require protection throughout the territory of Ukraine. Therefore, in places where they are found, it is necessary to create protected areas. The most typical for Volyn Polissia are alder and willow communities, which usually develop in swampy wetlands. Shrubby willow communities, which require an active floodplain regime, are also quite well represented, which indicates the relative preservation of the natural floodplains of this territory.*

Key words: forest, floodplain vegetation, classification, ordination, distribution.

¹Ivan Franko National University of Lviv, 44, Cheremshyny Str., Lviv, 79017, Ukraine; e-mail: lborsukiewicz@gmail.com, prokopivandriy1@gmail.com

²Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, 4, Kozelnytska Str., Lviv, 79026, Ukraine

Borsukevych L.: <https://orcid.org/0000-0001-7316-0310>

Prokopiv A.: <https://orcid.org/0000-0003-1690-4090>

Вступ

Волинське Полісся – природна область Українського Полісся, яка з заходу обмежується річкою Західний Буг, а зі сходу – річкою Случ. На півдні Волинське Полісся межує з Волинською лісостеповою височиною. В адміністративному відношенні вона розташована на території Волинської та північно-західної частини Рівненської області. Цей заболочений регіон на півночі України утворився під час останнього зледеніння, тому тут до сих пір збереглися великі озера та моренні плато, пересічені долинами великих потоків. Для цієї території характерні торф'яні та піщані ґрунти, а також алювіальні піщано-мулисті відкладення вздовж річок (Gerenchuk 1975). Такі алювіальні заплавні ґрунти займають близько 10 % лучно-болотного ландшафту, оскільки повільне протікання річок зумовило утворення широких заплав з великими надзаплавними терасами, які, наприклад, в долині Верхньої Прип'яті на правому березі досягають 20-30 км завширшки. Торфоболотні відклади також є досить поширеними. Вони трапляються як в заплавах, так і в заболочених пониженнях та сягають значної потужності (3-5 метрів, місцями більше 10 метрів). Загальна площа торфовищ в межах Волинського Полісся 360 000 га. Таким чином, низинний рельєф, різноманітні відклади в поєднанні з високим рівнем залягання ґрунтових вод, утворюють мозаїчну основу, на якій формується перезволожена рослинність Волинського Полісся (Gerenchuk 1975).

Роботи з дослідження рослинності розпочались у середині XIX століття. Проте в перші десятиліття вони носили виключно флористичний характер. Одним з перших геоботаніків, який почав проводити геоботанічні дослідження на території Полісся, був Й. Пачоський. Він провів опис рослинності Полісся, зокрема, подав стислу геоботанічну характеристику лісової рослинності

цієї території, у складі якої виділяв і вільхові ліси (Borsukevych 2024).

У 30-х роках минулого століття розпочались масштабні роботи з вивчення боліт. Дослідниками були здійснені спроби дослідити загальні питання щодо походження боліт та класифікації їх за рослинним покривом. На Поліссі, територія якого в цілому відзначається підвищеною заболоченістю, багато боліт розміщуються саме в заплавах. Тому, на цей період припадає активне проведення геоботанічних досліджень, особливо заболочених вільшняків. Однією з найбільш вагомих праць з цього напрямку досліджень, була праця Д.К. Зерова, який в своїй монографії наводить відомості про чорновільхові ліси Полісся. Автор зазначає, що на притерасних зниженнях заплав розташовуються вільшнякові та очеретяні комплекси (Borsukevych 2024).

Однак, у повоєнні роки, основна увага приділялась дослідженню зональних типів рослинності, а також заплав великих річок, таких як Дніпро, Десна, Сіверський Донець. Відомості про деревно-чагарникову рослинність, поширену в заплавах поліського Дніпра, знаходимо в працях Д.Я. Афанасьєва та Т.Л. Андрієнко (Afanasyev 1958; Andrienko et al. 1986). Заплавні ліси середніх і малих річок Полісся були на той час вивчені значно менше (Balashev, Mulyarchuk 1971; Hryhora 1976; Mulyarchuk 1970; Povarnitsyn 1959). Всі роботи були виконані на домінантній основі. Дослідники описували найбільш характерні для цієї території лісові та чагарникові заплавні комплекси, їх склад та структуру, а також особливості територіального розподілу. Автори вказували, що вільшняки поширені переважно на притерасних зниженнях, а вербняки та топольники на прируслових грядах. Єдина праця, яка безпосередньо стосувалась території досліджень, була виконана на території Шацького

НПП. В ній згадуються заболочені вільхові ліси, які були виявлені на території парку (Yaschenko et al. 1983).

У 1990-х роках в Україні розпочалось вивчення рослинності на засадах еколого-флористичної класифікації. За цей час розвитку набули систематизація та зведення класифікаційних схем з метою створення продромусів рослинності для різних регіонів та узагальненої класифікаційної схеми рослинності України. Починає приділятися увага азональним типам рослинності, до яких належать заплавні ліси. Заплавні ліси в межах Українського Полісся вивчалися рядом авторів, зокрема, чимала увага, як і раніше, приділялася вільховим болотам (Haliv 2000; Hryhora et al. 2005; Yuglichek 2003).

На початку XXI століття публікуються підсумкові монографії, в яких були узагальнені результати досліджень попередніх років. Так, у 2005 році І. Григора з співавторами опублікували результати досліджень заболочених лісів Полісся (Hryhora et al. 2005), а В. Онищенко в монографії «Фіторізноманіття Українського Полісся» розробив загальну синтаксономічну схему рослинності Полісся, виконаної на основі еколого-флористичної класифікації (Onyshchenko 2006). Однак, на основі аналізу цих робіт неможливо зробити висновок щодо заплавної рослинності даного регіону.

Матеріали та методики

Дослідження проводились маршрутним методом у період з 2015 по 2018 рр. Спостереженнями були охоплені усі типи заплавних лісів Волинського Полісся. Фітоценотичні описи здійснювали за методикою школи Браун-Бланке (Braun-Blanquet 1964). Було зібрано та опрацьовано 182 власних геоботанічних описи. На основі їх аналізу складена синтаксономічна схема рослинності (Borsukevych, Prokoriv 2025). Для дослідження чагарникової рослинності закладались описові ділянки розміром 100 м², для дослідження лісової рослинності – 200 м². Виконані описи зберігаються у програмі Turboveg for Windows 2.92 (Hennekens, Schaminée 2001). Для їх аналізу використовували програму Juice 7.1 (Tichý 2002).

Для аналізу описів використовували модифікований алгоритм TWINSpan (Roleček et al. 2009) з трьома рівнями зрізу псевдовидів (0, 5, 25 %). Для визначення гетерогенності кластерів було використано Уїттекерову бету. Відмінність між кластерами визначалась за наявністю домінантних та константних видів. Для їх діагностики використовували коефіцієнт вірності phi (Chytrý et al. 2002). Його порогове значення приймали на рівні

0,25. Види, у яких даний коефіцієнт перевищував 0,5 є високодіагностичними (їх в тексті виділено жирним шрифтом). Види з недостовірним діагностичним значенням на основі точного тесту Фішера ($P < 0,01$) відкидали. Назви вищих синтаксонів наводились згідно зведення по рослинності Європи (Mucina et al. 2016). Деякі доповнення зроблені на основі монографії «Лісова та чагарникова рослинність Чеської республіки» (Chytrý 2013). Нижчі одиниці рослинності на рівні асоціації виділялись на основі синтаксономічної схеми, наведеної в монографії "Продромус рослинності України" (Dubyna et al. 2019). Провідні екологічні фактори диференціації угруповань виділялись на основі екологічних шкал Г. Еленберга (Ellenberg 1974). Номенклатура таксонів наведена за базою Euro+Med(<https://europlusmed.org>).

Результати та обговорення

В результаті аналізу зібраних фітоценотичних даних була складена синтаксономічна схема заплавної деревної та чагарникової рослинності Волинського Полісся.

Синтаксономічна схема заплавної деревної та чагарникової рослинності Волинського Полісся

***Salicetea purpureae* Moor 1958**

***Salicetalia purpureae* Moor 1958**

Salicion elaeagno-daphnoidis (Moor 1958) Grass in Mucina et al. 1993

Salicetum purpureae Wendelberger-Zelinka 1952

Salicion traindrae T. Müller et Görs 1958.

Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955

Salicion albae Soó 1951

Угруповання з *Salix x rubens*

***Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968**

***Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968**

Alnion incanae Pawłowski et al. 1928

Pruno padi-Fraxinetum excelsioris Oberdorfer 1953

Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohmeyer 1957

***Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946**

***Alnetalia glutinosae* Tx. 1937**

Salicion cinereae Müller et Görs ex Passarge 1961

Salicetum pentandro-cinereae Passarge 1961

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Deschampsio cespitosae-Alnetum glutinosae Scamoni 1935

Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae Klika 1940 mut. Kliment et al. 2022

Кластери 1, 2, 3 представляють вербові ліси класу *Salicetea purpureae*. Вони формуються переважно в заплавах великих річок, в яких ще зберігається заплашний режим. Найчастіше вони приурочені до алювіальних відкладів, представлених мулистими, чи супіщаними ґрунтами. Угрупування сформовані видами дерев і чагарників, які витримують тривале затоплювання поверхневими або ґрунтовими водами, а також щорічне відкладення седименту внаслідок весняних повеней (Dubyna et al. 2019). Основними ценозоутворювачами є верби, зокрема, *Salix alba*, *S. fragilis* та їх гібрид *S. × rubens*, а також тополі: *Populus alba*, *P. nigra* та їх гібриди *P. × canadensis* і *P. × canescens*. Рослинність класу на досліджуваній території представлена трьома союзами *Salicion albae* (заплавні вербові ліси), *Salicion elaeagno-daphnoidis* та *Salicion triandrae* (заплавні передгірні та рівнинні чагарникові угруповання) (Табл. 1). Чагарникові вербові угруповання у регіоні домінують. Вербові ліси представлені переважно адвентивізованими угрупованнями з *S. × rubens*, а ліси з *Salix alba* тут мають виключно штучне походження.

Кластер 1. Асоціація *Salicetum purpureae*

Діагностичні види: *Salix purpurea*, *Salix triandra*; *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Berteroa incana*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex contigua*, *Carex hirta*, *Carex praecox*, *Centaurea jacea*, *Cerastium arvense*, *Cirsium arvense*, *Conyza canadensis*, *Corynephorus canescens*, *Daucus carota*, *Elytrigia repens*, *Epilobium parviflorum*, *Equisetum arvense*, *Eryngium planum*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia salicifolia*, *Festuca rubra*, *Galium mollugo*, *Heracleum sibiricum*, *Hypochoeris radicata*, *Juncus articulatus*, *Leontodon autumnalis*, *Linaria vulgaris*, *Lolium perenne*, *Melandrium album*, *Mentha arvensis*, *Oenothera biennis*, *Phalacrogloma annuum*, *Plantago intermedia*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Rumex acetosa*, *Sedum acre*, *Setaria pumila*, *Silene densiflora*, *Thymus species*, *Torilis japonica*, *Trifolium arvense*, *Veronica chamaedrys*, *Veronica scutellata*, *Veronica spicata*; *Crataegus monogyna*; *Calliergonella cuspidata*.

Чагарникова рослинність з домінуванням *Salix purpurea* найбільш характерна для гірських регіонів та передгір'я Карпат. В рівнинних регіонах трапляється рідко, переважно на Заході України. Ценози характеризуються домінуванням *S. purpurea*, з незначним покриттям інших верб (*S. cinerea*, *S. triandra* та *S. viminalis*). Угрупування характеризуються високим видовим різноманіт-

тям. Загальне проективне покриття чагарникового ярусу від 70 до 100%. Трав'яний ярус характеризується високим покриттям та налічує до 65 видів рослин на площі 100 м². Моховий ярус не розвинутий. Ценози асоціації приурочені до піщано-суглинкових лучних вологих ґрунтів, що рідко затоплюються, або не затоплюються взагалі. Найчастіше трапляються на занедбаних луках, що заростають. Тому у складі ценозів присутня велика кількість лучних видів (*Daucus carota*, *Ranunculus acris*, *Tanacetum vulgare*, *Vicia cracca*). На пізніших етапах сукцесії та у більш вологих умовах, кількість лучних видів знижується, домінантом трав'яного ярусу стає *Rubus caesius*. Трапляються спорадично по всій території.

Кластер 2. Асоціація *Salicetum triandrae*

Діагностичні види: *Salix triandra*; *Salix viminalis*; *Agrostis stolonifera*, *Artemisia vulgaris*, *Atriplex prostrata*, *Bidens frondosa*, *Calystegia sepium*, *Conyza canadensis*, *Echinocystis lobata*, *Epilobium roseum*, *Glyceria maxima*, *Inula britannica*, *Leersia oryzoides*, *Mentha aquatica*, *Oenanthe aquatica*, *Phalaroides arundinacea*, *Plantago intermedia*, *Ptarmica salicifolia*, *Ranunculus repens*, *Rorippa palustris*, *Rumex sanguineus*, *Taraxacum officinale*, *Teucrium scordium*.

Ці чагарникові угруповання приурочені до більш вологих та багатих на поживні речовини ґрунтів, порівняно з ценозами попередньої асоціації. Для їх формування необхідний тривалий заплашний режим, що характерний для пологих берегів річок. Ценози переважно дво-ярусні. Загальне проективне покриття чагарникового ярусу від 60 до 100%. Угрупування налічують до 30 видів на 100 м². Виділяється два варіанти – заплашний та слабозаплашний. При наявності щорічних повеней в ценозах переважають гідрофільні види, в умовах зниження заплавного режиму починають домінувати види-нітрофіли, такі як *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*. Характерною ознакою є значна участь ліан *Calystegia sepium*, *Echinocystis lobata* і *Humulus lupulus*. Ценози асоціації одні з найбільш поширених у регіоні.

Кластер 3. Угрупування з *Salix x rubens*

Діагностичні види: *Salix x rubens*; *Acer negundo*, *Populus alba*, *Salix rubens*; *Acorus calamus*, *Aethusa cynapium*, *Anthriscus sylvestris*, *Ballota nigra*, *Chenopodium album*, *Chenopodium polyspermum*, *Conium maculatum*, *Cuscuta species*, *Dactylis glomerata*, *Echinocystis lobata*, *Galinsoga ciliata*, *Geranium divaricatum*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*,

Lapsana communis, *Leonurus cardiaca*, *Phalaroides arundinacea*, *Poa trivialis*, *Rudbeckia laciniata*, *Saponaria officinalis*, *Symphytum officinale*, *Torilis japonica*; *Amblystegium serpens*.

Станом на сьогоднішній день угруповання з *Salix x rubens* (гібрид між *Salix alba* та *S. fragilis*) не виділяються в окрему синтаксономічну одиницю рангу асоціації, хоча вони досить чітко відділяються як від угруповань асоціації *Salicetum albae*, так і *Salicetum fragilis*. В цих угрупованнях з великим покриттям присутні мезофітні (*Brachypodium sylvaticum*, *Chaerophyllum bulbosum*), рудеральні види (*Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Stellaria media*), а також інвазивні види (*Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Acer negundo*, *Solidago gigantea*). Вони трапляються спорадично, на ділянках, де заплашний режим не виражений. Найбільш поширений тип серед заплашних лісів в Україні, в цілому (Borsukevych, Prokopiv 2025).

Кластери 4, 5 представляють заплавні ліси класу ***Alno glutinosae-Populetea albae***, поширені в помірній та бореальній зоні Європи, як в рівнинних областях, так і на низькогір'ї (Табл. 1). Це ліси з домінуванням вільхи (*Alnus glutinosa*, *A. incana*), ясенів (*Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*), в'язів (*Ulmus laevis*, *U. minor*) і дубу (*Quercus robur*). Цей тип лісів формується в умовах регулярної, відносно короткочасної, весняної повені та високого залягання рівня ґрунтових вод протягом року. Трав'яний ярус складається з видів широкої екологічної амплітуди: водно-болотних, лісових, лучних, однак характерною ознакою є значна присутність видів широколистяних лісів (Chytry 2013).

Кластер 4. Асоціація *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*

Діагностичні види: *Acer negundo*, *Acer pseudoplatanus*, ***Corylus avellana***, *Euonymus europaea*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Padus avium*, *Swida sanguinea*, *Viburnum opulus*; *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Ulmus laevis*; ***Alliaria petiolata***, *Anemonoides nemorosa*, ***Chaerophyllum temulum***, *Cirsium oleraceum*, *Convallaria majalis*, *Elymus caninus*, *Fallopia dumetorum*, *Festuca gigantea*, ***Ficaria verna***, *Galeopsis pubescens*, ***Geranium robertianum***, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sosnowskyi*, ***Impatiens noli-tangere***, ***Impatiens parviflora***, ***Milium effusum***, ***Moehringia trinervia***, ***Polygonatum multiflorum***, *Scrophularia umbrosa*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*, *Xanthoxalis fontana*.

Угруповання представляють незаболочені вільхові ліси з великою участю черемхи (*Prunus*

padus). В деревному ярусі зазвичай домінує *Alnus glutinosa* або *Fraxinus excelsior*, з добре розвиненим чагарниковим ярусом з *Prunus padus*, *Euonymus europaeus* та з домішкою інших чагарникових видів. Трав'янистий ярус складається з нітрофільних (*Humulus lupulus*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*) та гігрофільних видів (*Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia*, *Glechoma hederacea*), що екологічно приурочені до вологих лук. Види неморальних лісів трапляються рідко. Ця асоціація поширена переважно в рівнинних регіонах України. Багато сучасних насаджень виникли внаслідок лісової сукцесії на покинутих вологих луках. Поширені переважно в місцях, які не затоплюються щорічно, але для яких характерний високий рівень ґрунтових вод. Угруповання трапляються зрідка по всій території досліджень.

Кластер 5. Асоціація *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*

Діагностичні види: ***Alnus glutinosa***, *Cerasus avium*, *Euonymus europaea*, *Ribes spicatum*, *Sambucus nigra*; *Athyrium filix-femina*, *Chelidonium majus*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea lutetiana*, *Dryopteris carthusiana*, *Galeopsis pubescens*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Moehringia trinervia*, *Myosoton aquaticum*, *Paris quadrifolia*, ***Stellaria nemorum***, *Urtica dioica*; *Brachythecium rutabulum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Plagiomnium undulatum*.

Угруповання асоціації приурочені до вузьких перезволожених долин, що формуються вздовж невеликих струмків та річок, переважно у рівнинних районах. Рівень ґрунтових вод зазвичай коливається на глибині близько 1 м від поверхні ґрунту, поверхнєве затоплення відсутнє. Ґрунти – флювіальні або річкові глеєві. Загальне проективне покриття деревного ярусу від 60 до 100%. Основними ценозоутворювачами є *Alnus glutinosa* та *Fraxinus excelsior*. За рахунок затінення кронами дерев чагарниковий ярус не виражений (10–30%). У трав'яному ярусі, що формується з покриттям до 100%, налічується 30–40 видів судинних рослин на площі 200 м². В ньому представлені гігрофіти (*Geum rivale*, *Lycopus europaeus*) та мезофіти (*Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*). Угруповання трапляються зрідка по всій території досліджень.

Кластери 6, 7, 8 представляють ліси класу ***Alnetea glutinosae***, що поширені як в заболочених річкових заплавах, так і на евтрофних лісових болотах, сформованими торф'янистими, мулистоторф'янистими і болотними ґрунтами. Для цих субстратів характерна слабка аерація та

процеси болототворення (Табл. 1). Угрупування класу мають азональне поширення. На відміну від зональних лісів, їх флористичний склад та структура меншою мірою залежать від біотичних, кліматичних чи едафічних чинників і не суттєво змінюються в межах географічного ареалу (Iemelianova, Borsukevych, 2025). В Україні заболочені вільшняки найбільше зосереджені на Поліссі. До цього ж класу ми відносимо заболочені чагарники з домінуванням *Salix cinerea*, які екологічно дуже близькі до вільхових лісів (Dubyna et al. 2019).

Кластер 6. Асоціація *Salicetum pentandro-cinereae*

Діагностичні види: *Salix cinerea*, *Salix myrsinifolia*, *Salix pentandra*; *Poa palustris*.

Ці чагарникові угруповання трапляються уздовж заболочених берегів озер, водотоків, стариць та формуються під впливом близькості ґрунтових вод і підвищеної трофності середовища в умовах заплавного режиму. Інколи вони приурочені до понижених перезволожених депресій та заболочених позазаплавних ділянок. Формуються на перезволожених торф'янисто-болотних, лучно-болотних та мулувато-болотних ґрунтах. Ґрунтові води знаходяться на рівні землі, або покривають її поверхню. Чагарниковий ярус зазвичай сягає 100%. Трав'яний ярус формується з незначним проективним покриттям (до 30-50%). В залежності від рівня зволоження виділяються варіанти з гідрофільними та гігро-мезофільними видами. В умовах зниження заплавного режиму здебільшого представлені види-нітрофіли, такі як *Urtica dioica*, *Rubus caesius*. Перші в еколого-ценотичних рядах межують з повітряно-водними біотопами, другі – формуються при заростанні-вологих, переважно, осокових лук. Ценози одні з найбільш поширених у регіоні.

Кластер 7. Асоціація *Deschampsio cespitosae-Alnetum glutinosae*

Діагностичні види: *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*; *Agrostis canina*, *Calamagrostis canescens*, *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *Carex cinerea*, *Carex elongata*, *Carex lachenalii*, *Carex nigra*, *Carex vesicaria*, *Deschampsia cespitosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Glyceria fluitans*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Peucedanum palustre*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus flammula*, *Ribes nigrum*, *Rubus nessensis*, *Scutellaria galericulata*.

Асоціація *Deschampsio cespitosae-Alnetum glutinosae* не наводилась раніше для території України. Вперше її описав А. Скамоні на терито-

рії Німеччини ще у 1935 році, проте в літературі згадки про цю асоціацію відсутні. На території України її виділяли деякі автори за домінантною класифікацією як *Alneta glutinosae deschampsiosum (caespitosae)* (Sheliah-Sosonko et al. 1991). Вільшняки з *Deschampsia caespitosa* приурочені до найбільш сухих ділянок заплави. На основі проведеного аналізу виявлено, що асоціація представлена мезофільними вільшаниками на періодично затоплюваних, чи не затоплюваних, місцезростаннях з дерново-підзолистими та сіро-підзолистими ґрунтами. Загальне проективне покриття деревного ярусу 60–90%. Трав'яний ярус добре сформований, з покриттям до 100%. Серед основних ценозоутворювачів є рудеральні (*Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Arctium tomentosum*, *Ballota nigra*, *Chelidonium majus*, *I. parviflora*, *Solidago canadensis*, *Torilis japonica*) та лучні (*Agrostis stolonifera*, *Caltha palustris*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia nummularia*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Silene flos-cuculi*) види, що призводить до високого видового різноманіття в угрупованнях. Моховий ярус зазвичай не розвинений. Ценози трапляються спорадично, на ділянках, де заплавний режим не виражений.

Кластер 8. Асоціація *Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae*

Діагностичні види: *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Salix cinerea*; *Calamagrostis canescens*, *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex elongata*, *Comarum palustre*, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum fluviatile*, *Fallopia convolvulus*, *Galium palustre*, *Glyceria notata*, *Lysimachia vulgaris*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Peucedanum palustre*, *Phragmites australis*, *Ranunculus lingua*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *Stellaria alsine*, *Thelypteris palustris*.

Це типові заболочені вільхові ліси на торф'яних, бідних на поживні речовини, ґрунтах, що трапляються в торф'яних заплавах річок, по краях боліт та трясовин. В таких умовах формується оліготрофне середовище, в якому переважають ацидофільні види та добре розвинутий моховий ярус (60–90%) з високою різноманітністю мохів. У деревному ярусі з покриттям 60–100% домінує *Alnus glutinosa* з домішкою *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*. Чагарниковий ярус бідний (5–20%). В ньому переважає *Frangula alnus*, *Salix aurita*, *S. cinerea*, *Sorbus aucuparia* та *Viburnum opulus*. Трав'яний ярус сформований (60–80%), складений рослинами різних екологічних груп: ацидофільними видами, осоками, папоротями та водно-бо-

лотними рослинами. Моховий ярус добре розвинений, найпоширенішими видами є *Aulacomnium palustre*, *Brachythecium rutabulum*, *Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides*, *Dicranum polysetum*, *Hypnum cupressiforme* та *Plagiomnium affine* aggr. Трапляються також види роду *Sphagnum*. Ценози трапляються спорадично в заплавах, що заболочуються (Iemelianova, Borsukevych, 2025).

DCA ординація (Рис. 1) відобразила екологічні особливості визначених одиниць рослинності, розділивши їх на дві основні групи. Друга вісь ординації (DCA2) відображає основний градієнт варіації у видовому складі і пов'язана з градієнтами реакції ґрунту та інтенсивності світла. Ці показники мають найбільший вплив на рослинні асоціації. Вздовж другої осі DCA основний масив даних розподілився за градієнтом

Таблиця 1. Скорочена синоптична таблиця асоціацій заплавних лісів та чагарників Волинського Полісся
Table 1. Shortened synoptic table of floodplain forest and shrub associations of Volyn Polissya

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість описів	11	51	14	5	15	44	21	21
Д. в. ass. <i>Salicetum purpureae</i>								
<i>Salix purpurea</i>	64.5	20.3	---	---	---	---	---	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	54.4	---	---	---	---	---	---	---
<i>Potentilla reptans</i>	46.8	---	---	---	---	---	---	---
<i>Carex hirta</i>	41.8	---	---	---	---	---	---	---
Д. в. ass. <i>Salicetum triandrae</i>								
<i>Salix triandra</i>	---	55.7	---	---	---	---	---	---
<i>Agrostis stolonifera</i>	---	40.5	---	---	---	---	---	---
<i>Bidens frondosa</i>	---	40.3	---	---	---	---	---	---
<i>Phalaroides arundinacea</i>	---	40	---	---	---	---	---	---
<i>Rumex sanguineus</i>	---	39.7	---	---	---	---	---	---
<i>Atriplex prostrata</i>	---	38.8	---	---	---	---	---	---
<i>Ptarmica salicifolia</i>	---	38.2	---	---	---	---	---	---
<i>Epilobium roseum</i>	---	36.8	---	---	---	---	---	---
<i>Conyza canadensis</i>	---	36	---	---	---	---	---	---
<i>Mentha aquatica</i>	---	34.9	---	---	---	---	---	---
<i>Rorippa palustris</i>	---	34.7	---	---	---	---	---	---
<i>Calystegia sepium</i>	---	33.8	---	---	---	---	---	---
<i>Leersia oryzoides</i>	---	33.4	---	---	---	---	---	---
<i>Oenanthe aquatica</i>	---	33	---	---	---	---	---	---
<i>Teucrium scordium</i>	---	32.3	---	---	---	---	---	---
<i>Glyceria maxima</i>	---	30.6	---	---	---	---	---	---
<i>Salix viminalis</i>	---	29.9	---	---	---	---	---	---
<i>Ranunculus repens</i>	---	28.9	---	---	---	---	---	---
<i>Echinocystis lobata</i>	---	28.2	---	---	---	---	---	---
<i>Artemisia vulgaris</i>	---	28.1	---	---	---	---	---	---
<i>Plantago intermedia</i>	---	27	---	---	---	---	---	---
<i>Inula britannica</i>	---	26.5	---	---	---	---	---	---
<i>Taraxacum officinale</i>	---	26.1	---	---	---	---	---	---
Д. в. <i>Salix x rubens</i> communities								
<i>Aethusa cynapium</i>	---	---	43.9	---	---	---	---	---
<i>Acer negundo</i>	---	13.6	43.2	---	---	---	---	---
<i>Salix rubens</i>	---	---	38	---	---	---	---	---
<i>Torilis japonica</i>	---	---	35.9	---	---	---	---	---
<i>Glechoma hederacea</i>	---	---	33.2	---	23	---	---	---
<i>Humulus lupulus</i>	---	---	28.1	---	---	---	---	---
Д. в. ass. <i>Pruno padi-Fraxinetum excelsioris</i>								
<i>Ficaria verna</i>	---	---	---	92.8	---	---	---	---
<i>Chaerophyllum temulum</i>	---	---	---	65.2	---	---	---	---
<i>Polygonatum multiflorum</i>	---	---	---	60.7	---	---	---	---

<i>Impatiens noli-tangere</i>	---	---	---	60.7	---	---	---	---
<i>Geranium robertianum</i>	---	---	---	59.6	---	---	---	---
<i>Corylus avellana</i>	---	---	---	56.1	25	---	---	---
Д. в. ass. <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i>								
<i>Stellaria nemorum</i>	---	---	---	---	57	---	---	---
<i>Sambucus nigra</i>	---	---	---	---	48.9	---	---	---
<i>Plagiomnium undulatum</i>	---	---	---	---	42.4	---	---	---
<i>Circaea lutetiana</i>	---	---	---	---	42.4	---	---	---
<i>Cerasus avium</i>	---	---	---	---	42.4	---	---	---
<i>Chelidonium majus</i>	---	---	---	---	41.6	---	---	---
<i>Brachythecium rutabulum</i>	---	---	---	---	38.1	---	---	---
<i>Athyrium filix-femina</i>	---	---	---	---	36.5	---	---	---
<i>Galium aparine</i>	---	---	---	---	34.2	---	---	---
<i>Galeopsis pubescens</i>	---	---	---	---	31.3	---	---	---
<i>Geum urbanum</i>	---	---	---	---	28	---	---	---
<i>Urtica dioica</i>	---	---	---	---	26.6	---	---	---
<i>Euonymus europaea</i>	---	---	---	---	26.3	---	---	---
Д. в. ass. <i>Salicetum pentandro-cinereae</i>								
<i>Salix myrsinifolia</i>	---	---	---	---	---	49.8	---	---
<i>Salix cinerea</i>	---	---	---	---	---	38.8	---	---
<i>Salix pentandra</i>	---	---	---	---	---	36.2	---	---
<i>Poa palustris</i>	---	---	---	---	---	28.4	---	---
Д. в. ass. <i>Deschampsia cespitosae-Alnetum glutinosae</i>								
<i>Juncus effusus</i>	---	---	---	---	---	---	61.5	---
<i>Glyceria fluitans</i>	---	---	---	---	---	---	50.7	---
<i>Betula pendula</i>	---	---	---	---	---	---	47.3	---
<i>Deschampsia cespitosa</i>	---	---	---	---	---	---	36.4	---
<i>Sorbus aucuparia</i>	---	---	---	---	---	---	33.4	---
<i>Iris pseudacorus</i>	---	---	---	---	---	---	32.1	---
<i>Carex acutiformis</i>	---	---	---	---	---	---	28.9	---
Д. в. ass. <i>Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae</i>								
<i>Thelypteris palustris</i>	---	---	---	---	---	---	---	67.4
<i>Ranunculus lingua</i>	---	---	---	---	---	---	---	51.4
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	---	---	---	---	---	---	---	36.9
<i>Comarum palustre</i>	---	---	---	---	---	---	---	35.8
<i>Rubus idaeus</i>	---	---	---	---	---	---	---	35.3
<i>Caltha palustris</i>	---	---	---	---	---	---	---	33.6
Д. в. для більш як одного синтаксону								
<i>Moehringia trinervia</i>	---	---	---	64.4	29.7	---	---	---
<i>Frangula alnus</i>	---	---	---	---	---	---	37.3	33.6
<i>Carex elongata</i>	---	---	---	---	---	---	30.5	35.2
<i>Ribes nigrum</i>	---	---	---	---	---	---	29.1	33.6
<i>Peucedanum palustre</i>	---	---	---	---	---	---	29	33.4
<i>Dryopteris carthusiana</i>	---	---	---	---	35.4	---	36.2	32.4
<i>Alnus glutinosa</i>	---	---	---	---	29.1	---	34.2	34.2

Номерами позначені синтаксони: 1 – *Salicetum triandrae*; 2 – *Salix rubens comm*; 3 – *Salicetum albae*; 4 – *Populetum nigro-albae*; 5 – *Fraxino pannonicae-Ulmetum glabrae*; 6 – *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; 7 – *Ficario vernaе-Ulmetum campestris*; 8 – *Salicetum purpureae*. Цифри представляють вірність у відсотках. Види впорядковані за спаданням коефіцієнта ϕ . Види з вірністю < 25 не включені в таблицю.

вологості, демонструючи суттєві відмінності за пропорцією видів, приурочених до заболочених місцезростань у порівнянні з лучними видами. На

ординаційній діаграмі чітко видно розмежування визначених рослинних асоціацій вздовж другої осі, від найбільш вологолюбних заболочених

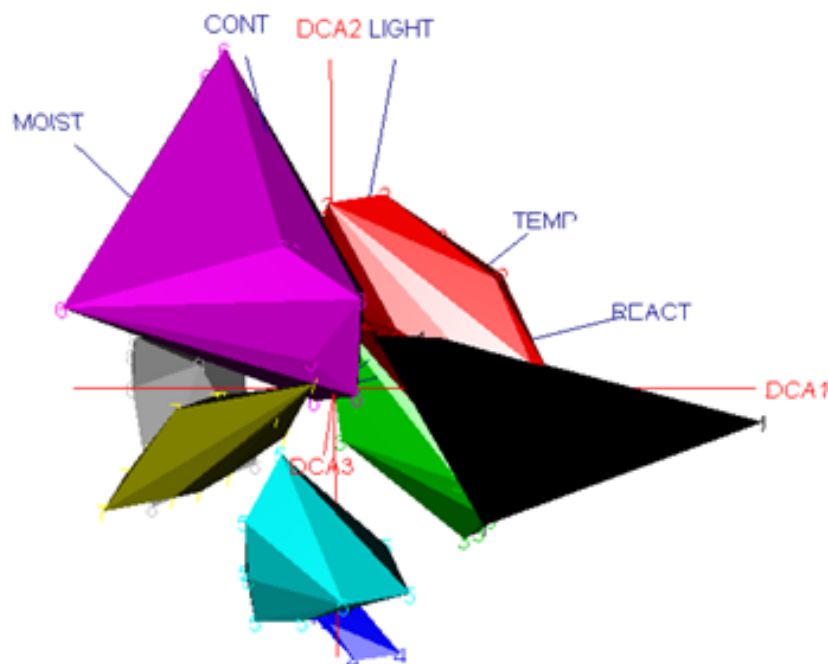


Рис. 1. Результати DCA-ординації заплавної лісової та чагарникової рослинності Волинського Полісся

Fig. 1. Results of DCA-ordination of floodplain forest and shrub vegetation of Volyn Polissia

Примітка: номерами позначені синтаксони/Numbered syntaxa: 1 – *Salicetum purpureae*; 2 – *Salicetum triandrae*; 3 – *Salix x rubens* communities; 4 – *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*; 5 – *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; 6 – *Salicetum pentandro-cinereae*; 7 – *Deschampsio cespitosae-Alnetum glutinosae*; 8 – *Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae*. Light – освітленість місцевості; Nutr – сольовий режим ґрунту; Moist – вологість ґрунту; React – кислотність ґрунту; Temp – температура; Cont – континентальність.

вільхових та вербових угруповань (кластери 6, 7 і 8) до угруповань асоціації *Salicetum purpureae* (кластер 1) зі значною кількістю лучних видів, які формуються на лучних ґрунтах. Угруповання асоціації *Salicetum triandrae* (кластер 2) розташовані у напрямку вектора LIGHT, що свідчить про її приуроченість до більш відкритих, добре освітлених місць.

Перша вісь (DCA1) корелює з градієнтами температури та багатства ґрунту, що свідчить про вплив мікрокліматичних чинників, які зумовлюють екологічну диференціацію решти угруповань. Зокрема, до вектора багатства ґрунту, що визначається забезпеченістю поживними речовинами, тяжіють вільхові незаболочені ліси (кластери 4 і 5), відділяючись за цим фактором від інших вербових та вільхових угруповань.

Обговорення результатів

Отримані матеріали доповнюють одержані у попередні роки дані щодо цього типу лісів для різних регіонів Полісся (Muliarchuk 1970; Dubyna et al. 2019; Iemeljanova, Borsukevych 2025). Встановлено, що хоча роботи з вивчення флори та рослинності Полісся розпочались вже досить давно, однак

заплавним лісовим та чагарниковим угрупованням завжди приділялось недостатньо уваги, оскільки основний акцент робився на зональну рослинність. Найбільш дослідженими, на сьогоднішній день, є лише заплава поліської частини Дніпра та Десни, де автори зазвичай виділяли вільхові, дубові, тополеві та вербові ліси. Згідно літературних даних, з усіх цих типів, на території Волинського Полісся наводились лише дані про наявність заболочених вільхових лісів. У цій роботі зазначена вище інформація значно доповнюється новими даними щодо різноманіття цього типу рослинності в регіоні. В результаті проведеного аналізу ми виділили три класи, шість союзів, сім асоціацій та одне угруповання заплавної деревної та чагарникової рослинності. Встановлено, що найбільш істотний вплив на склад рослинних асоціацій здійснює тип ґрунту, його вологість, реакція та вміст поживних речовин. Таким чином, найбільш екологічно відмінними є незаболочені вільхові ліси, в складі яких найбільше мезотрофних лісових видів, приурочених до багатших місцевості з високим вмістом поживних речовин. Відмінність між рештою кластерів, які представлені переважно гідро- та гігрофітами, є менш вираженою.

Висновки

В результаті проведених досліджень було виявлено, що заплавна деревна та чагарникова рослинність Волинського Полісся представлена 7 асоціаціями та одним угрупованням, які належать до шести союзів та трьох класів. За частотою трапляння найбільш поширеними є угруповання заболочених вільхових лісів, що зумовлюється особливостями території. Вони виявляються на дослідженій території досить часто і мають тенденції до експансивного поширення. Ценози

інших синтаксонів трапляються спорадично. Найрідше трапляються ценози класу *Alno glutinosae-Populetea albae*, які приурочені до незаболочених рівнинних ділянок. Такий розподіл пояснюється негативними тенденціями, які виявляються в антропогенній трансформації екотопів, надмірному осушенні водно-болотних угідь, зарегулюванні річок тощо. Отримані результати є важливим доповненням щодо рослинності досліджуваного регіону та свідчать про флористичне та ценотичне багатство деревної рослинності поліських запл.

- AFANASYEV, D. Ya. (1958) Dereвно-chaharnykovaya roslinnist zaplavy poliskoho Dnipro [The tree and shrub vegetation of the Polesye Dnieper floodplain]. *Ukrainian Botanical Journal*, 15 (1), 48–60 (in Ukrainian).
- ANDRIENKO, T. L., POPOVICH, S. Yu., SHELIAH-SOSONKO, Yu. R. (1986) *Polesie State Nature Reserve. Flora and vegetation*. Naukova dumka, Kyiv (in Russian).
- BALASHEV, L. S., MULYARCHUK, S. O. (1971) Floodplain oak forests of the river. Desna and their protection. *Collection of scientific articles "Issues of protection of botanical objects"*, 158–159 (in Russian).
- BORSUKEVYCH, L. M. (2024) History of research of the floodplain forests in Ukraine: directions, problems, perspectives. *Chornomorski Botanical Journal*, 20 (3), 327–351 (in Ukrainian). doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-3-6
- BORSUKEVYCH, L., PROKOPIV, A. (2025) Floodplain forest and shrub vegetation of the Dnister river valley. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 94, 25–36.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964) *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer-Verlag, Berlin. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>
- Chytry, M. (Ed.), (2013) *Vegetation of the Czech Republic*. 4. Forest and scrub vegetation. Academia, Praha.
- CHYTRÝ, M., TICHÝ, L., HOLT, J., BOTTA-DUKÁT, Z. (2002) Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*, 13, 79–90. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02025.x>
- DUBYNA, D. V., DZIUBA, T. P., IEMELIANOVA, S. M., BAGRIKOVA, N. O., BORYSOVA, O. V., BORSUKEVYCH, L. M., VYNOKUROV, D. S., GAPON, S. V., GAPON, Y. V., IAKUSHENKO, D. M. (2019) *Prodromus roslynnosti Ukrainy* [Prodrome of the vegetation of Ukraine]. Naukova dumka, Kyiv. (in Ukrainian).
- ELLENBERG, H. (1974) *Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas*. Goltze, Gottingen.
- Gerenchuk K.I. (Ed.) (1975) *Pryroda Volynskoi oblasti* [Nature of the Volyn region]. Vyshcha shkola, Kyiv. (in Ukrainian).
- HALIV, M.O. (2000) Hrabovi dibrovy u zaplavi riky Desny [Hornbeam-oak forests in floodplain of the Desna river]. *Scientific Bulletin of the Ukrainian National Forestry University*, 10 (4), 43–47. (in Ukrainian).
- HENNEKENS, S. M., SCHAMINÉE, J. H. J. (2001) TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12(4), 589–591.
- HRYPHORA, I. M. (1976) Alder forest bogs of the Ukrainian Polesye and their typology. *Forestry*, 5, 12–21.
- HRYPHORA, I. M., VOROBIOV, Ye. O., SOLOMAKHA, V. A. (2005) Lisovi bolota Ukrainiskoho Polissia (pokhodzhennia, dynamika, klasyfikatsiia roslynnosti) [Forest swamps of the Ukrainian Polissia (origin, dynamics, classification of vegetation)]. Fitosotsiotsentr, Kyiv. (in Ukrainian).
- MUCINA, L., BÜLTMANN, H., DIERBEN, K., THEURILLAT, J.-P., RAUS, T., ČARNI, A., ŠUMEROVÁ, K., WILLNER, W., DENGLE, J., GAVILÁN GARCÍA, R., CHYTRÝ, M., HÁJEK, M., DI PIETRO, R., IAKUSHENKO, D., PALLAS, J., DANIĚLS, F.J.A., BERGMEIER, E., SANTOS GUERRA, A., ERMAKOV, N., VALACHOVIČ, M., SCHAMINÉE, J. H. J., LYSENKO, T., DIDUKH, Y. P., PIGNATTI, S., RODWELL, J. S., CAPELO, J., WEBER, H.E., SOLOMESHCH, A., DIMOPOULOS, P., AGUIAR, C., HENNEKENS, S. M., TICHÝ, L. (2016) Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19(S1), 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- MULYARCHUK, S.O. (1970) *Roslynnist Chernihivshchyny* [Vegetation of Chernihiv region]. Vyshcha shkola, Kyiv. (in Ukrainian).
- ONYSHCHENKO, V.A. (2006) Florystychna klasyfikatsiia roslynnosti Ukrainiskoho Polissia. In: *Fitoriznomanittia Ukrainiskoho Polissia ta yoho okhorona* [Floristic classification of the vegetation of the Ukrainian Polissia]. Fitosociotsentr, Kyiv, PP. 43–84. (in Ukrainian).
- POVARNITSYN, V. O. (1959) *Lisy Ukrainiskoho Polissia* [Forests of Ukrainian Polissia]. Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kyiv. (in Ukrainian).
- ROLEČEK, J., TICHÝ, L., ZELENÝ, D., CHYTRÝ, M. (2009) Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal*

- of *Vegetation Science*, 20, 596–602. <https://doi.org/10.1111/J.1654-1103.2009.01062.X>
- SHELIAH-SOSONKO, Yu. R., DIDUKH, Ya. P., DUBYNA, D. V., KOSTYLIOV, A. V., POPOVICH, S. Yu., USTYMENKO, P. M. (1991) *Prodromus of the vegetation of Ukraine*. Naukova dumka, Kyiv.
- TICHÝ, L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13(3), 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- YASCHENKO, P. T., ANDRIENKO, T. L., SHELIAH-SOSONKO, Yu. R., STOIKO, S. M. (1983) Roslynni pokryv zaproektovanoho Shatskoho pryrodnoho parku [Plant cover of the planned Shatsk Natural National Park]. *Ukrainian Botanical Journal*, 50 (4), 68–72 (in Ukrainian).
- YEMELIANOVA, S., BORSUKEVYCH, L. (2025) Syntaxonomy of the class *Alnetea glutinosae* in Ukraine: a critical revision. *Vegetation Classification and Survey*, 6, 13–36. <https://doi.org/10.3897/VCS.122617>
- YUGLICHEK, L. S. (2003). *Roslynnist shhidnoi chastyi Maloho Polissia* [Vegetation of the eastern part of Male Polissia]. PhD thesis. M.H. Kholodny Institute of Botany, Kyiv (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 15.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

ВАГІНАЛЬНИЙ МІКРОБІОМ ЯК БІОМАРКЕР РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВ'Я ЖІНКИ

Святослав БОРШОШ^{1,2}, Надія БОЙКО^{1,3}

Вагінальний мікробіом є складною екосистемою, що відіграє ключову роль у підтриманні репродуктивного здоров'я жінки. Метою дослідження було проаналізувати склад і структуру вагінальної мікробіоти у жінок репродуктивного віку та визначити можливість використання її характеристик як потенційних біомаркерів фізіологічного чи патологічного стану репродуктивної системи. У дослідженні взяли участь 30 пацієнток репродуктивного віку, у яких проведено забір вагінальних зразків та виконано секвенування 16S рРНК з подальшою таксономічною ідентифікацією мікроорганізмів. Отримані результати показали, що у 55 % обстежених жінок вагінальна мікробіота мала еубіотичний характер із домінуванням представників роду *Lactobacillus*, тоді як у 45 % було виявлено ознаки або підозру на бактеріальний вагіноз. Найчастіше визначалися *Lactobacillus crispatus* (45 %), *L. iners* (36 %), *L. gasseri* (18 %) та *L. jensenii* (9 %), що відповідає типовим фізіологічним профілям CST I–III. У зразках із дисбіозом переважали анаеробні таксони: *Gardnerella vaginalis* (83 %), *Atopobium vaginae* (75 %), *Prevotella spp.* (67 %), *Bacteroides spp.* (58 %) та *Mobiluncus spp.* (42 %). Виявлені профілі узгоджуються з класичними типами CST IV, що характеризуються високим мікробним різноманіттям і лужним рН. Аналіз кореляційних зв'язків засвідчив обернену залежність між частотою виявлення *L. crispatus* і рівнем анаеробної контамінації, що підтверджує антагоністичну взаємодію між лактобацилярною та дисбіотичною біотою. У вагітних жінок переважала лактобацилярна домінантність, що свідчить про гормонально зумовлену стабілізацію мікробіому, тоді як після антибіотикотерапії відзначалися тимчасові зсуви до анаеробного типу. Отже, результати підтверджують, що вагінальний мікробіом є чутливим біомаркером репродуктивного здоров'я жінки, відображаючи стан локального імунітету, гормональний баланс і ризик розвитку патологічних процесів. Збереження домінування *Lactobacillus spp.* є показником еубіозу, тоді як зростання частки анаеробів свідчить про дисбіотичні зміни, які можуть передувати клінічним проявам бактеріального вагінозу. Таким чином, оцінка складу вагінальної мікробіоти може бути використана як діагностичний та прогностичний інструмент у репродуктивній медицині, а також для розробки персоналізованих мікробіомних терапевтичних стратегій.

Ключові слова: мікробіом піхви, еубіоз, дисбіоз, бактеріальний вагіноз, репродуктивне здоров'я, біомаркери.

¹Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна

²Жіноча консультація ВП «Клінічний перинатальний центр», вул. Другетів, 79, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: sviatoslav.borshosh@uzhnu.edu.ua

³ТОВ «Едієнс», вул. Східна, 5, с. Великі Лази, Закарпатська обл, 88000, Україна; e-mail: nadiya.boyko@uzhnu.edu.ua, nadiya.boyko@gmail.com

Боршош С.: <https://orcid.org/0009-0001-4280-4096>

Бойко Н.: <https://orcid.org/0000-0002-2467-7513>

Vaginal Microbiome as a Biomarker of Women's Reproductive Health

Borshosh S., Boyko N.

The vaginal microbiome is a complex ecosystem that plays a key role in maintaining a woman's reproductive health. The aim of the study was to analyze the composition and structure of the vaginal microbiota in women of reproductive age and to determine the possibility of using its characteristics as potential biomarkers of the physiological or pathological state of the reproductive system. The study involved 30 patients of reproductive age, from whom vaginal samples were collected and 16S rRNA sequencing was performed with subsequent taxonomic identification of microorganisms. The results showed that in 55 % of the examined women, the vaginal microbiota was eubiotic in nature with a predominance of representatives of the genus *Lactobacillus*, while in 45 % signs or suspicion of bacterial vaginosis were detected. *Lactobacillus crispatus* (45 %), *L. iners* (36 %), *L. gasseri* (18 %) and *L. jensenii* (9 %) were most often detected, which corresponds to typical physiological profiles of CST I–III. In samples with dysbiosis, anaerobic taxa predominated: *Gardnerella vaginalis* (83 %), *Atopobium vaginae* (75 %),

Prevotella spp. (67 %), *Bacteroides* spp. (58 %) and *Mobiluncus* spp. (42 %). The detected profiles are consistent with the classical CST IV types, characterized by high microbial diversity and alkaline pH. Correlation analysis showed an inverse relationship between the frequency of detection of *L. crispatus* and the level of anaerobic contamination, confirming the antagonistic interaction between lactobacilli and dysbiotic biota. Lactobacilli dominance prevailed in pregnant women, indicating hormonally-induced stabilization of the microbiome, while temporary shifts to the anaerobic type were observed after antibiotic therapy. Thus, the results confirm that the vaginal microbiome is a sensitive biomarker of a woman's reproductive health, reflecting the state of local immunity, hormonal balance and the risk of developing pathological processes. The preservation of the dominance of *Lactobacillus* spp. is an indicator of eubiosis, while the increase in the proportion of anaerobes indicates dysbiotic changes that may precede the clinical manifestations of bacterial vaginosis. Thus, the assessment of the composition of the vaginal microbiota can be used as a diagnostic and prognostic tool in reproductive medicine, as well as for the development of personalized microbiome therapeutic strategies.

Key words: vaginal microbiome, eubiosis, dysbiosis, bacterial vaginosis, reproductive health, biomarkers.

¹Uzhhorod National University, 14, Universytetska St., Uzhhorod, 88000, Ukraine;

²Women's Clinic of the Private Enterprise "Clinical Perinatal Center", 79 Drugetiv St., 88000, Uzhhorod, Ukraine; Sviatoslav.borshosh@uzhnu.edu.ua;

³ LLC "Edience", 5 Skhidna St., Velyki Lazy village, Zakarpattia Region, 88000, Ukraine; nadiya.boyko@uzhnu.edu.ua, nadiya.boyko@gmail.com;

Borshosh S.: <https://orcid.org/0009-0001-4280-4096>

Boyko N.: <https://orcid.org/0000-0002-2467-7513>

Вступ

Мікробіом людини розглядається сьогодні як один із ключових регуляторів гомеостазу та імунної рівноваги організму (Banskar, Bhute 2021). Серед різних біотопів особливе місце посідає вагінальний мікробіом – високоорганізована екосистема, що забезпечує підтримання функціонального стану слизової оболонки піхви у нормі, реалізацію місцевих імунних механізмів захисту та сприяє збереженню репродуктивного потенціалу жінки (Ravel et al. 2010). Інтерес до вивчення вагінального мікробіому суттєво зріс у зв'язку з накопиченням доказів його ключової ролі у підтриманні репродуктивного здоров'я жінки. Завдяки розвитку молекулярно-генетичних технологій, зокрема секвенування 16S рРНК, стало можливим глибше дослідити таксономічний склад вагінальної мікробіоти, її структурну різноманітність та взаємозв'язок із фізіологічними та патологічними процесами репродуктивної системи (Ravel et al., 2010; Machado et al. 2016).

Фізіологічний мікробний баланс у піхві підтримується переважанням бактерій роду *Lactobacillus* (*L. crispatus*, *L. gasseri*, *L. iners*, *L. jensenii*), які продукують молочну кислоту, перекис водню та бактеріоцини, формуючи кисле середовище (рН 3,8–4,5), несприятливе для росту умовно-патогенних мікроорганізмів (Petrova et al. 2015). Ця мікробна рівновага є надзвичайно динамічною та залежить від численних чинників: гормонального статусу, віку, фази менструального циклу, вагітності, статевої активності, застосування антибіотиків, особливостей імунної відповіді та навіть гео-

графічного походження жінки (Gholiof et al. 2022; Fichorova et al. 2020).

Порушення домінування *Lactobacillus* spp. і зростання частки анаеробних бактерій (*Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*, *Prevotella* spp., ін.) призводять до дисбіозу піхви, який клінічно проявляється як бактеріальний вагіноз або неспецифічний вагініт (Zhou et al. 2022; France et al. 2022). Такі зміни не лише викликають місцевий дискомфорт, але й асоціюються з підвищеним ризиком інфекцій, що передаються статевим шляхом, ускладненнями вагітності, передчасними пологами та безпліддям (France et al. 2022). Тому, дисбіоз вагінальної мікробіоти асоціюється не лише з бактеріальним вагінозом, але й зі зростанням ризику інфекцій, що передаються статевим шляхом, зокрема *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae* та ВІЛ (Ziklo et al. 2018; Borrego-Ruiz, Borrego 2025). Крім того, дослідження демонструють зв'язок між нелактобацилярним профілем мікробіоти та підвищеним ризиком передчасних пологів, передчасного розриву плодових оболонок та іншими акушерськими ускладненнями. Механізм цього зв'язку, ймовірно, полягає у стимуляції запальних процесів і підвищенні продукції цитокінів, що індукують ремоделювання шийки матки (Fettweis et al. 2019).

На основі результатів метагеномних досліджень виділено кілька типів вагінальних мікробних спільнот (community state types, CST), що відрізняються співвідношенням *Lactobacillus* spp. та анаеробних таксонів. CST, доміновані *L. crispatus* або *L. jensenii*, асоціюються з фізіологічним ста-

ном, тоді як нелактобацилярні CST – з високим мікробним різноманіттям. Останні частіше зустрічаються у жінок із бактеріальним вагінозом, запальними захворюваннями та зниженими показниками фертильності (Gajer et al. 2012; Romero et al. 2014).

Сучасні дослідження активно спрямовані на визначення кількісних і якісних характеристик вагінальної мікробіоти, які можуть слугувати біомаркерами репродуктивного здоров'я. Розвиток високопродуктивних методів аналізу – секвенування 16S рРНК, метагеноміки та метаболоміки – дозволяє не лише охарактеризувати таксономічний склад вагінальної мікробіоти, а й виявити функціональні метаболічні шляхи, що опосередковують її вплив на репродуктивні процеси (Van de Wijgert et al. 2020). Певні типи мікробних спільнот корелюють із фізіологічними чи патологічними станами, а зміни у структурі мікробіоти можуть передувати клінічним проявам захворювань (Muzny et al. 2018). Встановлено, що *Lactobacillus*-доміновані профілі асоціюються з вищими показниками успішної імплантації ембріона та клінічної вагітності при проведенні програм екстракорпорального запліднення (IVF), тоді як нелактобацилярні типи – з невдачами імплантації та ранніми викиднями (Koedooder et al. 2018). Це створює наукове підґрунтя для використання мікробіомних показників як діагностичних і прогностичних маркерів, а поєднання даних метагеноміки, метаболоміки та імунологічного профілю створює передумови для розробки інтегрованих моделей прогнозу стану репродуктивної системи та розробки індивідуалізованих стратегій профілактики (France et al. 2022; Tenchov, Zhou 2025).

З метою корекції вагінальної мікробіоти вивчаються різні підходи – застосування антибіотиків, пробіотиків, пребіотиків і синбіотиків. Деякі клінічні дослідження демонструють ефективність пробіотичних штамів *Lactobacillus rhamnosus* та *L. reuteri* у відновленні лактобацилярного домінування, проте результати залишаються суперечливими, що зумовлює потребу у стандартизації схем лікування та тривалих рандомізованих дослідженнях (Van de Wijgert et al. 2020).

Незважаючи на значні досягнення, ряд питань залишається невирішеним. Зокрема, потребує уточнення причинно-наслідковий зв'язок між дисбіозом та порушеннями фертильності, роль вірусів і грибів у мікробному біоценозі, а також вплив генетичних і метаболічних особливостей жінки. Перспективним напрямом є створення персоналізованих прогнозних моделей репродуктивного

ризиків на основі інтеграції мікробіомних, гормональних та імунологічних показників (France et al. 2022).

Мета дослідження: проаналізувати склад і структуру вагінальної мікробіоти у жінок репродуктивного віку та оцінити можливість використання його якісно-кількісних характеристик як потенційних біомаркерів стану репродуктивного здоров'я.

Матеріали та методи

У рамках дослідження було проведено первинний огляд 30 пацієнток репродуктивного віку та здійснено забір біологічного матеріалу (вагінальний секрет) в жіночій консультації ВП «Клінічний перинатальний центр».

Усі учасниці були проінформовані про мету дослідження, процедуру забору зразків, можливі ризики та забезпечення конфіденційності. Кожна з учасниць надавала інформовану згоду.

Критерії включення/виключення: включали жінок репродуктивного віку (18–45 років), які надали згоду; виключали жінок з поточною менструальною кровотечею, жінок, які застосовували системні або вагінальні антибіотики/антисептики/пробіотики протягом останніх 30 днів, або мали статевий контакт протягом 48–72 годин до взяття зразка.

Вагінальні зразки отримували за допомогою стерильних флокованих тампонів шляхом обертальних рухів уздовж середньої третини піхвової стінки після попередньої гігієни зовнішніх статевих органів. Тампони негайно поміщали у стерильні пробірки зі стабілізуючим середовищем (DNA/RNA Shield) та транспортували у холодильник (+4 °C) до лабораторії, де зразки зберігали при –80 °C до подальшого молекулярного аналізу.

Вимірювання рН піхвового вмісту здійснювали за допомогою тест-смужок рН піхвового вмісту CITOLAB (Україна) згідно інструкції виробника.

Дослідження вагінального мікробіому з використанням метагеномного секвенування здійснювали на базі ТОВ «Інституту медичної молекулярної діагностики» (згідно з договором про науково-практичне співробітництво Договір № 1/20 від 20.11.2020).

Виділення тотальної бактеріальної ДНК із вагінальних зразків проводили із використанням набору ZymoBIOMICS DNA Mini Kit (Zymo Research, США) згідно з інструкцією виробника, із попереднім механічним лізисом методом bead-beating для підвищення ефективності руйнування

клітин грампозитивних бактерій. Концентрацію та чистоту ДНК оцінювали спектрофотометрично (NanoDrop 2000, Thermo Scientific).

Ампліконне секвенування 16S рПНК гена виконували на платформі Illumina MiSeq (Illumina, США) із використанням праймерів для ділянки V3-V4 (341F/806R) відповідно до стандартного протоколу (Klindworth et al. 2012). Отримані послідовності обробляли з використанням пакету QIIME2 (вер. 2023.2) для контролю якості, денойзингу (DADA2), таксономічної класифікації за базою SILVA 138, та подальшого аналізу альфа-і бета-різноманіття. Для характеристики внутрішнього різноманіття (альфа-різноманіття) розраховували індекс Шеннона, який відображає рівень рівномірності розподілу таксонів у спільноті.

Оцінка результатів дослідження, математичний аналіз та перевірка достовірності результатів здійснювалися на основі програмного забезпечення Statistica (STATISTICA) та Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft Office). Нормальність розподілу оцінювали за критерієм Шапіро-Вілка. Для порівняння груп застосовували t-тест Стюдента, при множинних порівняннях – ANOVA. Кореляційні зв'язки визначали за коефіцієнтом Спірмена, статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

Результати

Аналіз отриманих даних щодо складу вагінального мікробіому жінок репродуктивного віку продемонстрував широкий спектр мікробіологічних профілів, які відображають індивідуальні особливості колонізаційної резистентності слизової оболонки та різний ступінь мікробного гомеостазу. Склад мікробіоти в більшості випадків був представлений лактобацилярним типом, однак у частини жінок виявлено ознаки дисбіозу, що свідчить про порушення рівноваги між представниками нормобіоти та анаеробними мікроорганізмами.

За результатами дослідження, у 45 % обстежених жінок виявлено ознаки або підозру на бактеріальний вагіноз, тоді як у решти 55 % зберігалася мікробіологічна картина, характерна для нормостану слизової піхви. Зокрема, у більшості здорових жінок визначалося домінування представників роду *Lactobacillus*, що забезпечує низьке значення рН середовища, формування перекисного та молочнокислого бар'єру, а також високий рівень колонізаційної резистентності. Найчастіше серед лактобацил ідентифікувалися *L. crispatus*, *L. iners*, *L. gasseri* та *L. jensenii*, які є типовими

представниками фізіологічного мікробіому піхви. Наявність цих видів свідчить про стабільний стан мікробного біотопу та нормальну функціональну активність вагінальної екосистеми.

У вибірці досліджуваних жінок не було виявлено грибкових патогенів роду *Candida* чи *Geotrichum*, а також збудників інфекцій, що передаються статевим шляхом, таких як *Chlamydia trachomatis*, *Trichomonas vaginalis*, *Neisseria gonorrhoeae*, віруси простого герпесу (HSV) або папіломавіруси людини (HPV). Відсутність зазначених мікроорганізмів дає підстави вважати, що зміни мікробіому є результатом ендегенних процесів у локальній мікроекосистемі, а не проявом гострого інфекційного процесу.

Найбільш поширеними були представники роду *Lactobacillus* spp., які ідентифікувалися у 100 % досліджених зразків (Рис. 1).

Кругова діаграма відображає видовий склад лактобацил, що формують вагінальну мікробіоту обстежених жінок. Найчастіше виявлявся *Lactobacillus crispatus* – у 41,7 % зразків, що відповідає типу CST I, який асоціюється з найвищою стабільністю вагінального біотопу, низьким рівнем рН та оптимальними показниками репродуктивного здоров'я. *Lactobacillus iners* виявлено у 33,3 % проб; цей вид вважається “перехідним” і часто трапляється у проміжних або нестабільних станах мікробіоценозу. *Lactobacillus gasseri* (16,7 %) та *Lactobacillus jensenii* (8,3 %) зустрічалися рідше, проте обидва види характеризуються високим протективним потенціалом – продукують молочну кислоту та бактеріоцини, що забезпечують колонізаційну резистентність слизової оболонки.

Загалом структура лактобацилярного пулу свідчить про переважання видів із вираженими пробіотичними властивостями. Висока частота *L. crispatus* та помірна частка *L. iners* підтверджують тенденцію до лактобацилярної домінантності у більшості зразків, що відповідає стану еубіозу та сприятливому репродуктивному прогнозу.

Розподіл основних анаеробних бактерій, асоційованих із дисбіотичними станами вагінального мікробіому, представлений на рисунку 2.

Найвищу частоту виявлення продемонструвала *Gardnerella vaginalis* – у 83 % зразків, що підтверджує її провідну роль у формуванні бактеріального вагінозу та біоплівки. *Atopobium vaginae* виявлено у 75 % випадків, що узгоджується з її синергізмом із *G. vaginalis* у патогенезі дисбіозу. *Prevotella* spp. і *Bacteroides* spp. траплялися відповідно у 67 % та 58 % зразків, вказуючи на пошире-

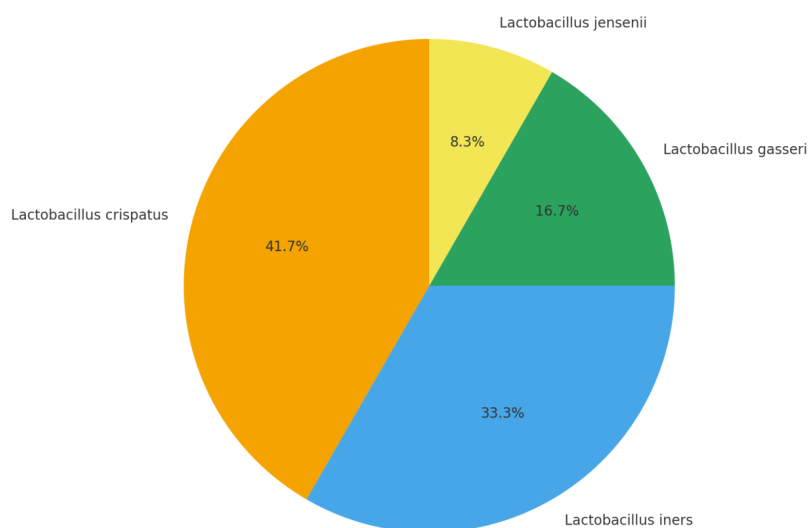


Рис. 1. Розподіл основних видів роду *Lactobacillus* у досліджуваних зразках

Fig. 1. Distribution of the main species of the genus *Lactobacillus* in the studied samples

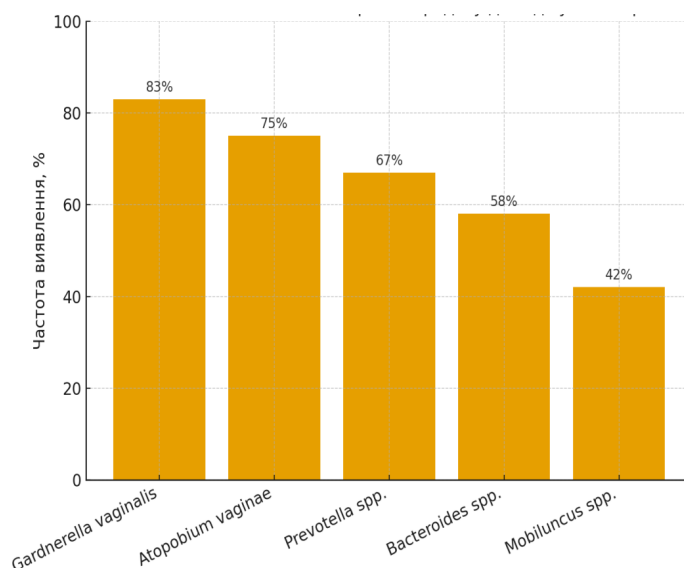


Рис. 2. Частота виявлення анаеробних родів у досліджуваних зразках

Fig. 2. Frequency of detection of anaerobic genera in the studied samples

ність анаеробних асоціацій у мікробних консорціумах. *Mobiluncus* spp. визначалися рідше – у 42 % проб, але їх наявність часто корелювала з глибшими порушеннями вагінальної екосистеми та вираженим запальним компонентом.

Виявлені відмінності між пацієнтками дозволили умовно поділити їх на групи за характером мікробіологічного стану: жінки з еубіотичним мікробіомом, жінки з дисбіозом, жінки у період вагітності та жінки після антибіотикотерапії. У групі з нормоценозом переважало домінування *L. crispatus* і *L. jensenii*, що забез-

печує фізіологічно стабільне кисле середовище, тоді як у групі з дисбіозом визначалося переважання *Gardnerella vaginalis* та *Atopobium vaginae*. У вагітних жінок найчастіше спостерігався монотипний мікробіом, представлений *L. crispatus* або *L. iners*, що узгоджується з сучасними даними про гормонально обумовлену стабілізацію вагінальної мікробіоти у гестаційний період. У жінок після курсу антибіотикотерапії спостерігалось тимчасове зниження кількості лактобацил та поява анаеробних асоціацій, що свідчить про порушення колонізаційної резис-

тентності слизової та необхідність відновлення мікробного балансу.

Для оцінки стану вагінального мікробіому застосовували комбіновані критерії. Еубіоз визначали при домінуванні бактерій роду *Lactobacillus* понад 80 % від загальної кількості послідовностей, рівні pH $\leq 4,5$ та низьких значеннях індексів різноманіття (Shannon $< 1,0$). Дисбіоз констатували при зниженні частки *Lactobacillus spp.* нижче 50 %, підвищенні pH $> 4,7$ та зростанні мікробного різноманіття (Shannon $> 1,5$), що відповідало наявності анаеробно-асоційованих таксонів (*Gardnerella*, *Atopobium*, *Prevotella* тощо). Аналіз кореляцій між мікробним складом і клінічними показниками дозволив встановити низку закономірностей (Рис. 3).

Виявлено негативний зв'язок між частотою виявлення *Lactobacillus crispatus* та рівнем анаеробних бактерій (*Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*), що відображає антагоністичну взаємодію між цими мікроорганізмами. Наявність *L. iners* частіше відзначалася у пацієток із проміжним типом біоценозу (CST III), що може свідчити про його адаптивну роль у перехідних станах між еубіозом і дисбіозом. У жінок під час вагітності простежувалася позитивна кореляція між домінуванням *L. crispatus* і відсутністю анаеробів, що вказує на захисний потенціал цього виду у формуванні сприятливого мікробного середовища для розвитку вагітності. Натомість після антибіотикотерапії спостерігалось зниження мікробного різноманіття, збільшення частки умовно-патоген-

ної флори та підвищення ризику транзитного дисбіозу.

Теплова карта демонструє чітку обернену залежність між частотою виявлення *Lactobacillus spp.* та анаеробних таксонів (*Gardnerella*, *Atopobium*, *Prevotella*, *Bacteroides*, *Mobiluncus*). Найвищі показники *Lactobacillus* зафіксовано у групах здорових і вагітних жінок, тоді як у групі з дисбіозом переважають анаероби, що підтверджує їхній патогенетичний взаємозв'язок і можливість використання як мікробіологічних біомаркерів стану вагінального мікробіому.

Отримані дані підтверджують, що вагінальний мікробіом є чутливим біомаркером репродуктивного здоров'я жінки, який відображає стан локального імунітету, гормонального балансу та загальної колонізаційної резистентності. Збереження домінування *Lactobacillus spp.* є показником еубіотичного стану, тоді як збільшення частки анаеробів (*Gardnerella*, *Atopobium*, *Prevotella*, *Bacteroides*) сигналізує про мікробіологічний дисбаланс, що може передувати клінічним проявам бактеріального вагінозу. Таким чином, вагінальний мікробіом може розглядатися не лише як індикатор поточного стану біоценозу, але й як прогностичний маркер ризику репродуктивних порушень, зокрема безпліддя, ускладнень вагітності та післяпологових інфекцій.

Обговорення результатів

Отримані результати узгоджуються з сучасними уявленнями щодо ролі вагінального мікро-

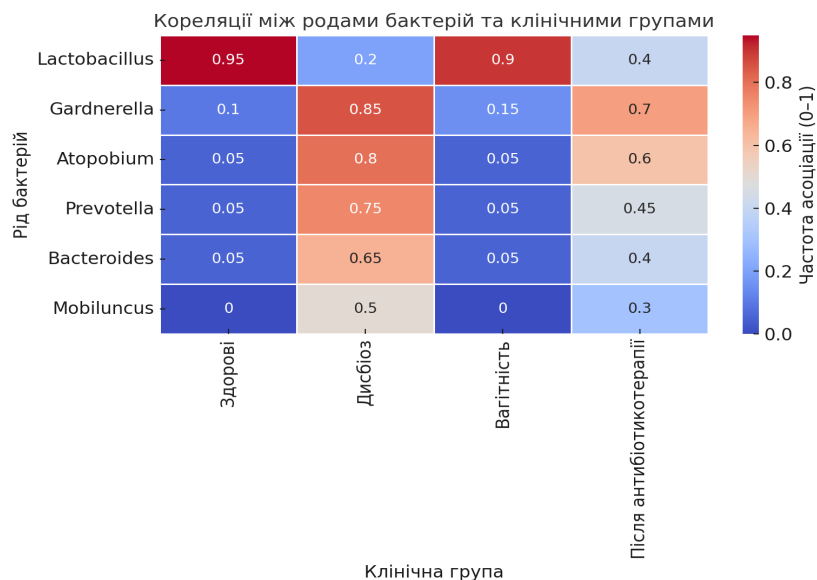


Рис. 3. Кореляційні зв'язки між складом вагінального мікробіому та клінічними станами

Fig. 3. Correlations between the composition of the vaginal microbiome and clinical conditions

біому в репродуктивному здоров'ї жінки. Домінування *Lactobacillus spp.* у більшості обстежених підтверджує, що стабільна лактобацилярна мікробіота є ключовим компонентом вагінального гомеостазу, який забезпечує колонізаційну резистентність і кислотність середовища (Ravel et al. 2011). Виявлені у частини жінок дисбіотичні профілі, представлені *Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*, *Prevotella spp.*, *Bacteroides spp.* і *Mobiluncus spp.*, відповідають типовому складу бактеріального вагінозу (Miller et al. 2016).

Лактобацилярна домінантність асоціюється з низьким різноманіттям мікробіоти та підвищеною резистентністю до патогенів (Anahtar et al. 2018). Зокрема, *Lactobacillus crispatus* продукує перекис водню, молочну кислоту та бактеріоцини, що пригнічують анаеробні бактерії, тоді як *L. iners* характеризується нижчою протективною активністю (Petrova et al., 2015). Натомість анаеробні види: *Gardnerella*, *Atopobium*, *Prevotella* формують біоплівки, зумовлюють лужну реакцію середовища, що сприяє хронічному запаленню (Onderdonk et al. 2016).

Мікробіом також тісно пов'язаний із локальним імунітетом та гормональним балансом. Відомо, що естрогени стимулюють накопичення глікогену в епітелії, який метаболізується лактобациллами до молочної кислоти, створюючи кисле середовище, несприятливе для патогенів (Brotman et al. 2014). У стані дисбіозу порушується ця взаємодія, зростає рівень прозапальних цитокінів (IL-1 β , IL-8) та активність протеолітичних ферментів (Patras 2024), що може знижувати фертильність і підвищувати ризик ускладнень вагітності.

Вагітні жінки у нашому дослідженні демонстрували лактобацилярну домінантність, переважно *L. crispatus*, що узгоджується з феноменом "гестаційної стабілізації" мікробіому (Kindinger et

al. 2017). Натомість після антибіотикотерапії спостерігалися транзиторні зсуви до умовно анаеробного типу, що підтверджує вплив медикаментозних втручань на вагінальний біотоп (Peltak, Steen 2025).

Перспективним напрямом є використання пробіотичних і пребіотичних стратегій. Сучасні дослідження демонструють потенціал персоналізованої мікробіомної терапії, включно з відбором штамів під конкретний мікробіомний профіль (Uruimagova et al. 2021). Комбінація етіотропної терапії з відновленням лактобацилярної домінантності за допомогою специфічних штамів *L. rhamnosus*, *L. crispatus*, *L. gasseri* може знижувати частоту рецидивів бактеріального вагінозу (Yefet et al. 2024).

Отже, вагінальний мікробіом може розглядатися як біомаркер репродуктивного здоров'я, а його модифікація – як новий напрям персоналізованої медицини.

Висновки

Вагінальний мікробіом жінок репродуктивного віку характеризується переважанням *Lactobacillus spp.*, що забезпечує стан еубіозу та нормальну функцію репродуктивної системи. У 45 % обстежених виявлено ознаки бактеріального вагінозу з домінуванням анаеробів – *Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*, *Prevotella spp.*, *Bacteroides spp.*, *Mobiluncus spp.*. Найчастіше серед лактобацил траплялися *L. crispatus* і *L. iners*, причому перший асоціювався зі стабільним еубіозом, а другий – із проміжними станами. Встановлено обернену кореляцію між рівнем лактобацил і частотою анаеробної контамінації, що відображає антагонізм між нормоценозом і дисбіозом. Отримані результати підтверджують можливість використання складу вагінального мікробіому як біомаркера репродуктивного здоров'я жінки.

- ANAHAR, M. N., GOOTENBERG, D. B., MITCHELL, C. M., KWON, D. S. (2018) Cervicovaginal Microbiota and Reproductive Health: The Virtue of Simplicity. *Cell Host & Microbe*, 23(2), 159–168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2018.01.013A>
- BANSKAR, S., BHUTE, S. (2021) Structure and Function of Healthy Human Microbiome. *Microbiome-Host Interactions*, 69–90. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003037521-7>
- BORREGO-RUIZ, A., BORREGO, J. J. (2025) Microbial Pathogens Linked to Vaginal Microbiome Dysbiosis and Therapeutic Tools for Their Treatment. *Acta Microbiologica Hellenica*, 70(2), 19. DOI: <https://doi.org/10.3390/amh70020019>
- BROTMAN, R. M., SHARDELL, M. D., GAJER, P., FADROSH, D., CHANG, K., SILVER, M. I.,

- VISCIDI, R. P., BURKE, A. E., RAVEL, J., GRAVITT, P. E. (2014) Association between the vaginal microbiota, menopause status, and signs of vulvovaginal atrophy. *Menopause*, 21(5), 450–458. DOI: <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3182a4690b>
- FETTWEIS, J. M., SERRANO, M. G., BROOKS, J. P., ... BUCK, G. A. (2019) The vaginal microbiome and preterm birth. *Nature Medicine*, 25(6), 1012–1021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0450-2>
- FICHOROVA, R. N., MORRISON, C. S., CHEN, P.-L., DONCEL, G. F. (2020) Aberrant cervical innate immunity predicts onset of dysbiosis and sexually transmitted infections in women of reproductive age. *PLOS ONE*, 15(1), e0224359. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224359>

- FRANCE, M., ALIZADEH, M., BROWN, S., MA, B., RAVEL, J. (2022) Towards a deeper understanding of the vaginal microbiota. *Nature Microbiology*, 7, 367–378. DOI: 10.1038/s41564-022-01083-2
- GAJER, P., BROTMAN, R. M., BAI, G., SAKAMOTO, J., SCHÜTTE, U. M., ZHONG, X., KOENIG, S. S., FU, L., MA, Z. S., ZHOU, X., ABDO, Z., FORNEY, L. J., RAVEL, J. (2012) Temporal Dynamics of the Human Vaginal Microbiota. *Science Translational Medicine*, 4(132). DOI: <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3003605>
- GHOLIOF, M., ADAMSON-DE LUCA, E., WESSELS, J. M. (2022) The female reproductive tract microbiotas, inflammation, and gynecological conditions. *Frontiers in Reproductive Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/frph.2022.963752>
- KINDINGER, L. M., BENNETT, P. R., LEE, Y. S., MARCHESI, J. R., SMITH, A., CACCIATORE, S., HOLMES, E., NICHOLSON, J. K., TEOH, T. G., MACINTYRE, D. A. (2017) The interaction between vaginal microbiota, cervical length, and vaginal progesterone treatment for preterm birth risk. *Microbiome*, 5(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40168-016-0223-9>
- KLINDWORTH, A., PRUESSE, E., SCHWEER, T., PEPLIES, J., QUAST, C., HORN, M., GLÖCKNER, F. O. (2012) Evaluation of general 16S ribosomal RNA gene PCR primers for classical and next-generation sequencing-based diversity studies. *Nucleic Acids Research*, 41(1), e1–e1. DOI: <https://doi.org/10.1093/nar/gks808>
- KOEDOODER, R., SINGER, M., BUDDING, D. E., SCHOENMAKERS, S., SAVELKOUL, P. H., MORRE, S. A., LAVEN, J. S. (2018) The vaginal microbiome as predictor for in vitro fertilization with or without intracytoplasmic sperm injection outcome: a prospective study. *Fertility and Sterility*, 110(4), e210–e211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.07.609>
- MACHADO, D., CASTRO, J., PALMEIRA-DE-OLIVEIRA, A., MARTINEZ-DE-OLIVEIRA, J., CERCA, N. (2016) Bacterial Vaginosis Biofilms: Challenges to Current Therapies and Emerging Solutions. *Frontiers in Microbiology*, 6. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01528>
- MILLER, E. A., BEASLEY, D. E., DUNN, R. R., ARCHIE, E. A. (2016) Lactobacilli Dominance and Vaginal pH: Why Is the Human Vaginal Microbiome Unique? *Frontiers in Microbiology*, 7. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01936>
- MUZYNY, C. A., BLANCHARD, E., TAYLOR, C. M., AARON, K. J., TALLURI, R., GRISWOLD, M. E., REDDEN, D. T., LUO, M., WELSH, D. A., VAN DER POL, W. J., LEFKOWITZ, E. J., MARTIN, D. H., SCHWEBKE, J. R. (2018) Identification of key bacteria involved in the induction of incident bacterial vaginosis: A prospective study. *The Journal of Infectious Diseases*, 218, 966–978. DOI: 10.1093/infdis/jiy243
- ONDERDONK, A. B., DELANEY, M. L., FICHOROVA, R. N. (2016) The Human Microbiome during Bacterial Vaginosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 29(2), 223–238. DOI: <https://doi.org/10.1128/cmr.00075-15>
- PATRAS, K. (2024) *Host-microbe interactions in the vaginal microenvironment*. DOI: <https://doi.org/10.52843/cassyni.3xhkhk>
- PELTAK, S. N., STEEN, T. Y. (2025) The Impact of Antibiotic Use on the Human Gut Microbiome: A Review. *Georgetown Medical Review*. DOI: <https://doi.org/10.52504/001c.143628>
- PETROVA, M. I., LIEVENS, E., MALIK, S., IMHOLZ, N., LEBEER, S. (2015) Lactobacillus species as biomarkers and agents that can promote various aspects of vaginal health. *Frontiers in Physiology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00081>
- RAVEL, J., GAJER, P., ABDO, Z., SCHNEIDER, G. M., KOENIG, S. S., McCULLE, S. L., KARLEBACH, S., GORLE, R., RUSSELL, J., TACKET, C. O., BROTMAN, R. M., DAVIS, C. C., AULT, K., PERALTA, L., FORNEY, L. J. (2010) Vaginal microbiome of reproductive-age women. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (suppl. 1), 4680–4687. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1002611107>
- ROMERO, R., MIRANDA, J., CHAIWORAPONGSA, T., KORZENIEWSKI, S. J., CHAEMSAITHONG, P., GOTSCH, F., DONG, Z., AHMED, A. I., YOON, B. H., HASSAN, S. S., KIM, C. J., YEO, L. (2014) Prevalence and Clinical Significance of Sterile Intra-amniotic Inflammation in Patients with Preterm Labor and Intact Membranes. *American Journal of Reproductive Immunology*, 72(5), 458–474. DOI: <https://doi.org/10.1111/aji.12296>
- TENCHOV, R., ZHOU, Q. A. (2025) Assisted Reproductive Technology: A Ray of Hope for Infertility. 2025 Feb. 21. Available from: <http://dx.doi.org/10.26434/chemrxiv-2025-5sfk1>
- URUIMAGOVA, A. T., PRILEPSKAYA, V. N., MEZHEVITINOVA, E. A., DONNIKOV, A. E., IVANOVA, A. A. (2021) Bacterial vaginosis: modern concepts, approaches to diagnosis and treatment. *Gynecology*, 23(4), 286–293. <https://doi.org/10.26442/20795696.2021.4.200954>
- VAN DE WIJGERT, J. H. H. M., VERWIJS, M. C., GILL, A. C., BORGDOFF, H., VAN DER VEER, C., MAYAUD, P. (2020) Pathobionts in the Vaginal Microbiota: Individual Participant Data Meta-Analysis of Three Sequencing Studies. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. Apr. 15;10:129. DOI: 10.3389/fcimb.2020.00129
- YEFET, E., SULEIMAN, A., COLODNER, R., BATTINO, S., WATTAD, M., KUZMIN, O., NACHUM, Z. (2024) Efficacy of Oral Probiotic Supplementation in Preventing Vulvovaginal Infections During Pregnancy: A Randomized and Placebo-Controlled Clinical Trial. *Nutrients*, 16(24), 4406. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu16244406>

ZHOU, R., LU, J., WANG, J., XIAO, B. (2022) Vaginal Lactobacillus iners abundance is associated with outcome in antibiotic treatment of bacterial vaginosis and capable of inhibiting Gardnerella. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.1033431>

ZIKLO, N., VIDGEN, M. E., TAING, K., HUSTON, W. M., TIMMS, P. (2018) Dysbiosis of the Vaginal Microbiota and Higher Vaginal Kynurenine/Tryptophan Ratio Reveals an Association with Chlamydia trachomatis Genital Infections. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 8. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00001>

Дата надходження статті: 15.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

СПОНТАННА ФЛОРА ВИЩИХ СПОРОВИХ СУДИННИХ РОСЛИН ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Юрій КАРПЕНКО¹, Володимир СВЕРДЛОВ¹, Світлана ПОТОЦЬКА²

У роботі представлено результати комплексного флористичного дослідження спонтанної флори вищих спорових судинних рослин поліської частини Чернігівської області, що охоплює території з найменш трансформованими природними екосистемами. Актуальність роботи зумовлена недостатнім рівнем вивченості цієї групи рослин у межах регіональної флори, а також потребою у створенні наукового підґрунтя для подальшого моніторингу біорізноманіття, оцінки стану природних комплексів і розроблення природоохоронних заходів. Дослідження базується на багаторічних польових спостереженнях, гербарних зборах та аналізі матеріалів наукових колекцій і літературних джерел. У результаті інвентаризації встановлено видовий склад вищих спорових судинних рослин, що формують основу локальної флори Чернігівщини. Виявлено представників відділів *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* та *Polypodiophyta*, які налічують 33 види, поширених у природних та напівприродних екосистемах регіону. Проведено систематичний аналіз флори, що дозволив виявити переважання у її складі представників родин *Polypodiaceae*, *Dryopteridaceae*, *Thelypteridaceae*, а також встановити основні екологічні типи та життєві форми спорових рослин. Показано, що більшість видів дослідженої групи флори пов'язана з вологими, гігрофільними затіненими місцезростань, із заболоченими та заплавленими лісами, берегами водойм, мезорельєфними зниженнями вологістю ґрунту. Особливу увагу приділено видам, що мають природоохоронний статус. У межах дослідженої території наведено види, які занесені до Червоної книги України, зокрема з відділу *Lycopodiophyta* (6 видів), *Polypodiophyta* (5 видів) та видів регіонального рівня охорони, зокрема: з відділу *Equisetophyta* (1 вид) і *Polypodiophyta* (8 видів), які потребують моніторингу та охорони місць зростання. Встановлено, що чинниками загрози для вищих спорових судинних рослин є: осушувальна меліорація, знищення підліску та підросту, надмірна рекреаційна діяльність, вирубування вологих лісів і зміни гідрологічних режимів території.

Ключові слова: фіторізноманіття, Лівобережне Полісся, плауноподібні, хвощеподібні, папоротеподібні, охорона.

¹Кафедра екології, географії та природокористування, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14013, Україна; e-mail: yuch2011@i.ua, vovasv8989@ukr.net

²Кафедра біології та здоров'я людини, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14013, Україна; e-mail: s_pototska@ukr.net

Карпенко Ю.: <https://orcid.org/0000-0002-1703-8473>

Сverdlov В.: <https://orcid.org/0000-0002-4079-0831>

Потоцька С.: <https://orcid.org/0000-0002-3595-503X>

Spontaneous flora of higher spore vascular plants of the polissia part of the Chernihiv region

Karpenko Yu.¹, Sverdlov V.¹, Pototska S.²

The paper presents the results of a comprehensive floristic study of the spontaneous flora of higher spore vascular plants of the Polissia part of Chernihiv region, which covers territories with the least transformed natural ecosystems. The relevance of the work is due to the insufficient level of study of this group of plants within the regional flora, as well as the need to create a scientific basis for further monitoring of biodiversity, assessing the state of natural complexes and developing environmental protection measures. The study is based on long-term field observations, herbarium collections and analysis of materials from scientific collections and literary sources. As a result of the inventory, the species composition of higher spore vascular plants that form the basis of the local flora of Chernihiv region was established. Representatives of the *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* and *Polypodiophyta* divisions were identified, which number 33 species, common in natural and semi-natural ecosystems of the region. A systematic analysis of the flora was carried out, which allowed to reveal the predominance of representatives of the *Polypodiaceae*, *Dryopteridaceae*, *Thelypteridaceae* families in its composition, as well as to establish the main ecological types and life forms of spore plants. It was shown that most species of the studied flora group

are associated with humid, hygrophilous shaded habitats, with swampy and floodplain forests, banks of reservoirs, meso-relief decreases in soil moisture. Special attention was paid to species that have a protected status. Within the studied territory, species listed in the Red Book of Ukraine are listed, in particular from the Lycopodiophyta department (6 species), Polypodiophyta (5 species) and species of regional level of protection, in particular: from the Equisetophyta department (1 species) and Polypodiophyta (8 species), which require monitoring and protection of growth sites. It has been established that the threat factors for higher spore vascular plants are: drainage melioration, destruction of undergrowth and undergrowth, excessive recreational activity, felling of moist forests and changes in the hydrological regimes of the territory.

Key words: phytodiversity, Left-Bank Polissia, plauniformes, horsetails, ferns, protection.

¹Department of Ecology, Geography and Environmental Management, T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Collegium", 53, Hetmana Polubotka Str., Chernihiv, 14013, Ukraine; e-mail: yuch2011@i.ua, vovasv8989@ukr.net

²Department of Biology and Human Health, T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Collegium", 53, Hetmana Polubotka Str., Chernihiv, 14013, Ukraine; e-mail: s_pototska@ukr.net

Karpenko Yu.: <https://orcid.org/0000-0002-1703-8473>

Sverdlov V.: <https://orcid.org/0000-0002-4079-0831>

Pototska S.: <https://orcid.org/0000-0002-3595-503X>

Вступ

Фіторізноманіття України в останні десятиріччя зазнає певного природного впливу та трансформації, внаслідок чого відбувається деградація природних екосистем. Серед судинних рослин цінною з наукової точки зору та цікавою з практичного погляду є група вищих спорових судинних рослин.

Вищі спорові судинні рослини представляють малочисельну групу вищих рослин, переважно лісових та зволжених, малопорушених біотопів, що визначається специфікою їх життєвих циклів, приуроченістю до мезо- або евтрофних ацидофільних ґрунтових умов та певними еволюційними процесами.

Флора вищих спорових судинних рослин України представлена 71 видом і має такі показники, а саме: відділ *Lycopodiophyta* включає 7 видів, 4 родів, 3-х родин, відділ *Equisetophyta* – 9 видів, 1 роду, з 1-ї родини; відділ *Polypodiophyta* – 55 видів, 25 родів, з 16-и родин (Mosyakin, Tyshchenko 2010; Vashcheka, Bezsmertna 2012).

Необхідність вивчення, інвентаризації та охорони даної групи рослин у межах різних регіонів визначається специфікою їхньої біоекології; уповільненими життєвими циклами та приуроченістю до окремих груп біотопів, які є поширеними переважно у межах поліської частини України та гірських районів Карпат і Криму.

Метою дослідження було охарактеризувати флору вищих спорових судинних рослин, особливості поширення даної групи рослин в різних групах фітоценозів (ценотична приуроченість, частота трапляння, участь у складі фітоценозу) та підходи до охорони у межах території поліської частини Чернігівської області.

До основними завдань проведеного дослідження спонтанної флори вищих спорових судинних рослин території поліської частини Чернігівської області слід віднести: інвентаризація видового складу, розкриття особливостей поширення видів у межах різних біотопів та підходи до їх охорони у межах регіону досліджень.

Матеріал та методики

Територія досліджень (поліська частина Чернігівської області) згідно фізико-географічного районування належить до зони мішаних (хвойно-широколистяних) лісів, області Чернігівського і Новгород-Сіверського Полісся Поліської провінції (Marynych, Shyshenko 2005).

Згідно геоботанічного районування, територія належить до Центральноевропейської області широколистяних лісів, Східноєвропейської провінції хвойно-широколистяних та широколистяних лісів, Поліської підпровінції хвойно-широколистяних лісів, Лівобережнополіського округу дубово-соснових, дубових, соснових лісів, заплавлених луків і евтрофних боліт (Didukh, Sheliakh-Sosonko 2003).

Чернігівське Полісся – фізико-географічна область зони мішаних лісів, яка простягається від Дніпра на заході до її східної межі, що проходить поблизу гирла р. Ревна (басейн р. Снов), на захід від селищ Холми і Понорниця, села Оболоння, на схід від селища Короп та на захід від міста Кролевець (Marynych, Shyshenko 2005). Клімат території можна охарактеризувати як помірно-континентальний, зі значним зволоженням протягом року, великою відносною вологістю та слабкими вітрами. Регіон вирізняється більшою амплітудою річних температур, нижчими зимовими темпера-

турами, більшою тривалістю періоду зі сніговим покривом. Заболоченість регіону досить велика, зокрема площа торф'яних боліт становить понад 4,5 % всієї території, а також майже всі болота належать до низовинного типу, мезотрофні та оліготрофні болота трапляються дуже рідко. Площа лісів Чернігівського Полісся становить 15-18 %, це переважно соснові та дубово-соснові ліси, менш поширеними є листяні, які є типовими біотопами зростання вищих спорових судинних рослин.

Новгород-Сіверське Полісся – природна область, що займає східну частину Українського Полісся й охоплює північно-східну частину Чернігівської області, частково північно-західну частину Сумської області (Marynych, Shyshenko 2005). За своїми природними умовами регіон значно відрізняється від Чернігівського Полісся, своєрідним геоструктурним положенням, має іншу геологічну будову, яка впливає на орографію, гідрологію та ґрунтоутворення. Особливо характерні для даної території є породи крейдового віку, які високо підняті над місцевим базисом ерозії, представлені мергелем і крейдою, часто відслонюються по річкових долинах і в багатьох місцях на крейді збереглися палеогенові відклади. На лесових «островах» території досліджень і частково на прирічкових місцевостях морено-зандрових рівнин активно є ерозійна діяльність, яка виявляється на правобережжі Десни та відрогах Середньоруської височини. Клімат регіону відрізняється від інших поліських областей найбільшою континентальністю. Ліси і чагарники займають близько 33 % території, і переважаючими є субори і сугрудки, які сприяють формуванню біотопів для вивчаємої групи рослин. У ландшафтній структурі області переважають морено-зандрові місцевості з дерново-слабо- і середньопідзолистими ґрунтами під суборами і борами (Marynych, Shyshenko 2005).

У процесі дослідження були використані загальноновизнані в геоботаніці та соціології рослин методи. Дослідження спонтанної флори спорових судинних рослин здійснювалося в період 2000-2025 рр. у поліській частині Чернігівської області, на територіях лісових господарств, об'єктах природно-заповідного фонду, зокрема Мезинському національному природному парку, Міжрічинському регіональному ландшафтному парку, регіональному ландшафтному парку «Ялівщина», ряді заказників і заповідних урочищ (Sverdlov, Karpenko 2024; Sverdlov 2021; Karpenko et al. 2025). Під час проведення досліджень в межах території досліджень було здійснено 460 геобота-

нічних описів різних біотопів – місць зростання видів вищих спорових судинних рослин.

Назви видів вищих спорових судинних рослин наводяться згідно даних Національної мережі інформації з біорізноманіття (UkrBIN) (Plantae 2022).

Результати та обговорення

Вивчення флори на території поліської частини Чернігівської області має важливе значення не тільки як інвентаризаційний процес, але і як можливість, яка забезпечує оцінку видової різноманітності і флористичного багатства окремих фітоценозів, наявності видів природної (спонтанної) флори, культивованого компоненту флори та її впливи на природну, оцінити представленість раритетної групи флори і відповідних рівнів забезпечення охороною видів судинних рослин.

Важливою характеристикою будь-якої групи рослин є їхнє еколого-ценотичне та географічне поширення. Щоб відобразити особливості вищих спорових судинних рослин, наявних у флорі поліської частини Чернігівської області, ми подаємо узагальненні списки флори з урахуванням ценотичної приуроченості (Karpenko 2010).

Результати узагальнення власних досліджень і обробки частини літературних даних дозволили авторам навести узагальнені матеріали стосовно спонтанної (природної) флори вищих спорових судинних рослин поліської частини Чернігівської області (Lukash 1997; Karpenko 2010).

Фітоценотичні характеристики видів вищих спорових судинних рослин, їх трапляння та участь у фітоценозах наведено у таблиці 1.

Для оцінки частоти трапляння нами використовувалися геоботанічні описи та окремі дані про площу, зайняту різними групами ценозів і їх флористичний склад. Відомості про види наводяться на основі наявних флористичних і популяційних даних, із врахуванням площ популяцій або екоотопів, придатних для виду. Наведено частоту трапляння видів за п'ятибальною шкалою, зокрема: 1 – рідкісний вид, 2 – спорадично зустрічається, 3 – нечасто зустрічається, 4 – звичайний вид, 5 – вид, що зустрічається часто.

Участь виду у фітоценозах: Dm – домінант; sDm – субдомінант; As – асектатор.

При характеристиці поширення видів було використано скорочення назв груп ценозів і угруповань, а саме:

Aln –заболочені ліси з ярусом *Alnus glutinosa* (вільхові болота) та угруповання *Salix cinerea* (клас *Alnetea glutinosae*),

Aq – водна рослинність і відповідні її класи;

Cr-Quer – мезофільні широколистяні ліси, здебільшого грабово-дубові;

KF – нелісові угруповання пісків;

Ma – лучні угруповання, в т. ч. угруповання стійких до витоптування видів;

Mc – гігрофільні нелісові угруповання;

PhC – прибережно-водні угруповання та евтрофні болота;

Pa – угруповання стійких до витоптування однорічників класу *Polygono-Poetea annuae*;

PuPQ – соснові та дубово-соснові ліси класу *Pulsatillo-Pinetea*;

Qt – світлі широколистяні ліси з видами «термофільної групи»;

Qr – широколистяні ліси та чагарники на бідних ґрунтах;

RP – мезофільні чагарникові угруповання (*Rhamno-Prunetea*).

Таблиця 1. Види природної флори вищих спорових судинних рослин поліської частини Чернігівської області і особливості їх поширення

Table 1. Types of natural flora of higher spore vascular plants of the Polissia part of Chernihiv region and features of their distribution

№	Таксон	Участь у фітоценозі	Частота трапляння	Ценотична приуроченість
LYCOPODIOPHYTA				
Lycopodiaceae				
1.	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	sDm. As	2, 3	PuPQ
2.	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	As	1, 2	PuPQ
3.	<i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	As	2,3	KF, PhC
4.	<i>Diphasiastrum zeilleri</i> (Rouy) Holub	As	1,2	PuPQ
5.	<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub	As	1,2	PuPQ
Huperziaceae				
6.	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh ex Schrank et Mart.	As	1	PuPQ
EQUISETOPHYTA				
Equisetaceae				
7.	<i>Equisetum arvense</i> L.	As	4, 5	Ma
8.	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	As	4, 5	PhC, Ai, Ag
9.	<i>Equisetum hyemale</i> L.	Dm, As	3	Cr-Quer
10.	<i>Equisetum palustre</i> L.	As	2	PhC, Ma
11.	<i>Equisetum pratense</i> L.	As	4, 5	Aln
12.	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	As	4, 5	KF
13.	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	As	4, 5	PuPQ, Aln
POLYPODIOPHYTA				
Athyriaceae				
14.	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	sDm. As	4	Cr-Quer, Aln
Cystopteridaceae				
15.	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	As	4	Cr-Quer, Qr
16.	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	As	3, 4	Cr-Quer
Dennstaedtiaceae				
17.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dm, As	4, 5	PuPQ
Dryopteridaceae				
18.	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	As	4, 5	PuPQ Cr-Quer, Aln
19.	<i>Dryopteris cristata</i>	As	2, 3	Aln
20.	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray .	As	4, 5	Qr
21.	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	As	4	Cr-Quer, Aln,
22.	<i>Dryopteris austriaca</i> (Jacq.) Woyнар ex Schinz et Thell	As	2,3	Cr-Quer, Aln,
23.	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	As	1, 2	Cr-Quer

24.	<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fee	As	1	Cr-Quer
Onocleaceae				
25.	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	As	2	Qr
Ophioglossaceae				
26.	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	As	1	Ma, Mr, Mc
27.	<i>Botrychium multifidum</i> (S.G.Gmel.) Rupr.	As	1,2	Aln, Cr-Quer
28.	<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	As	2	Cr-Quer
29.	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	As	1	Mr, Mc
Polypodiaceae				
30.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	As	2	Aln
Salviniaaceae				
31.	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	Dm, As	1, 2	Aq, PhC
Thelypteridaceae				
32.	<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	As	2,3	Cr-Quer
33.	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	As	3, 4	PhC

Флора території досліджень включає: 6 видів, 4 роди з 2 родин відділу *Lycopodiophyta*; 7 видів, 1 рід 1 родини відділу *Equisetophyta* та 20 видів, 12 родів з 9 родин відділу *Polypodiophyta*.

Еколого-ценотичний розподіл дослідженої флори має таку структуру, зокрема: соснові та субореві лісові угруповання (10 видів), листяні ліси (12 видів), заболочені вільшняки (8 видів), лучні угруповання (3 види), прибережноводні, болотні та водні екосистеми (4 види), антропогенні протиерозійні території (1 вид) (Andriienko et al. 2006).

Частота трапляння видів визначається специфікою території досліджень в межах фізико-географічних областей, переважанням угруповань лісів різного складу, лучних та гідрофільних біотопів, які представлені в межах регіону. Найбільш поширеними як домінують, місцями субдомінують: соснових лісів зеленомохових виступає *Lycopodium clavatum* (фрагментарно), березняків – *Pteridium aquilinum*, листяних лісів – *Equisetum hyemale*, *Athyrium filix-femina*, берегових водних територій – *Salvinia natans*. Інші види вищих спорових судинних рослин зустрічаються в якості асектаторів, а в межах окремих біотопів займаються незначні площі (Andriienko et al. 2007).

До групи раритетних видів (Червона книга України, регіональний рівень охорони) належать 21 вид.

До ЧКУ належать 11 видів, а саме: 6 видів з відділу *Lycopodiophyta* (*Lycopodium annotinum*, *Lycopodiella inundata*, *Diphasiastrum zeilleri*,

D. Complanatum, *Huperzia selago*), 5 видів із відділу *Polypodiophyta* (*Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium multifidum*, *B. virginianum*, *B. lunaria*, *Salvinia natans*) (Perelik vydiv ... 2021).

Регіональною охороною охоплено 10 видів, зокрема: 1 вид із відділу *Equisetophyta* (*Equisetum hyemale*) та 9 видів із відділу *Polypodiophyta* (*Gymnocarpium dryopteris*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris cristata*, *D. austriaca*, *Polystichum aculeatum*, *P. braunii*, *Polypodium vulgare*, *Matteuccia struthiopteris*, *Phegopteris connectilis*) (Perelik ... 2018).

Висновки

Досліджена флора вищих спорових судинних рослин поліської частини Чернігівської області налічує 33 види, які мають такий таксономічний розподіл: відділ *Lycopodiophyta* включає 6 видів, 4 роди з 2 родин, відділ *Equisetophyta* – 7 видів, 1 рід з 1 родини; відділ *Polypodiophyta* – 20 видів, 12 родів з 9 родин.

Частота трапляння даної групи видів визначається особливостями території досліджень у межах Чернігівського і Новгород-Сіверського Полісся, переважанням угруповань лісів різного складу, лучних та гідрофільних біотопів та участю в якості асектаторів у складі фітоценозів.

Необхідність охорони вищих спорових судинних рослин визначається специфікою їх поширення; уповільненими життєвими циклами та приуроченістю до окремих груп біотопів регіону досліджень. 21 вид дослідженої групи судинних

рослин має охоронні статуси, зокрема: національний (Червона книга України) – 11 видів та регі-

ональний (Перелік регіонально рідкісних видів судинних рослин Чернігівської області) – 10 видів.

- ANDRIIENKO, T. L., LUKASH, O. V., PRIADKO, O. I., KARPENKO, Yu. O., LOBAN, L. O., ZHYHALENKO, O. A., ARAP, R. Ya., DIDYK, O. V. (2007) Ridkisni vydy sudynnykh roslyn Chernihivshchyny ta yikh predstavlenist na pryrodno-zapovidnykh terytoriakh oblasti [Rare species of vascular plants of Chernihiv region and their representation in protected areas]. *Zapovidna sprava v Ukraini*, 13(1–2), 33–38. (in Ukrainian)
- ANDRIENKO T. L., ONISHCHENKO V. A., PRYADKO O. I., PANCHENKO S. M., ARAP R. Ya., KONISCHUK V. V., LUKASH O. V., KARPENKO Y. O., VIRCHENKO V. M., CHORNOUS O. P. (2006) *Fitoryznomanittia Ukrainskoho Polissia ta yoho okhorona* [Phytodiversity of the Ukrainian Polissya and its conservation]. Fitosotsiotsentr, Kyiv, PP. 256–263). (in Ukrainian)
- PERELIK rehionalno-ridkisnykh vydiv roslyn Chernihivskoi oblasti (2018) [List of regionally rare plant species of the Chernihiv region]. Chernihiv Regional Council Official Website. Retrieved 10.10.2025. Available at: https://chor.gov.ua/images/Razdely/Norm_docum/Rishennia/7_sklykannia/12_sesiya/Dodatok_32.pdf
- PERELIK vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosyatsia do Chervonoï knyhy Ukrainy (roslynnyi svit) (2021) [List of plant and fungi species included in the Red Data Book of Ukraine (plant world)] Zatverdzheno Nakazom Ministerstva zakhystu dovykillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy vid 15.02.2021 № 111. [approved by Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated February 15, 2021 No. 111.] Retrieved October 17, 2025. Available at: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/vklyuchennya-858-05.03.2021.pdf>
- DIDUKH, Ya.P., SHELIAH-SOSONKO, Yu.R. (2003) Nove heobotanichne raionuvannia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii [New geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 60(1), 6–17 (in Ukrainian)
- KARPENKO Yu., SVERDLOV V., POTOTSKA S., ARAVIN P., ASMAKOVSKIY Ye., IVUS T. (2025) Systematychnyy ohlyad, osoblyvosti poshyrennya ta okhorona likarskykh roslyn Livoberezhnoho Polissya Ukrayiny v umovakh zminy klimatu [Systematic review, specific features of distribution and protection of medicinal plants of the Left-bank Polissia of Ukraine in conditions of climate change]. *Fitoterapiia. Chasopys*, 3, 147–156 (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-3-147>
- KARPENKO, Yu. O. (2010) Biotopy poshyrennia rarytetnykh vydiv vyshchykh sporovykh sudynnykh roslyn v poliskii chastyni Livoberezhzhia Dnipro [Habitats of rare higher spore vascular plants in the Polissya part of the Left Bank of the Dnipro]. *Proceedings of the International scientific conference “Fitoryznomanittia prykordonnykh terytorii Ukrainy, Rosii ta Biorusi u postchornobylskyi period”*. Chernihiv, Ukraine, 17 December 2010 (in Ukrainian).
- LUKASH, O. V. (1997) Ridkisni vydy paporoterodibnykh na mezhyrichchi Desna–Oster [Rare fern species in the interfluvium of the Desna and Oster rivers]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 54(5), 461–465 (in Ukrainian).
- MARYNYCH, O. M., SHYSHENKO, P. H. (2005) *Fizychna heohrafiia Ukrainy: pidruchnyk* [Physical geography of Ukraine: Textbook]. Znannia, Kyiv (in Ukrainian).
- MOSYAKIN, S. L., TYSHCHENKO, O. V. (2010) Prahatchna filohenetychna klasyfikatsiia sporovykh sudynnykh roslyn flory Ukrainy [Pragmatic phylogenetic classification of spore vascular plants of the flora of Ukraine]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 67(6), 802–807 (in Ukrainian).
- PLANTAE (2022) *In: Ukrainian Biodiversity Information Network*. Retrieved 06.10.2025. Available at: <https://ukrbn.com/>
- SVERDLOV V., KARPENKO Yu. (2024) The vascular plant species of different protection levels in the ecosystems of the regional landscape parks of the Ukrainian Polissia. *Studia Biologica*, 18(3), 157–174. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/sbi.1803.782>
- SVERDLOV, V. O. (2021) Fitoryznomanittia terytorii rehionalnykh landshaftnykh parkiv Poliskoi chastyny Chernihivskoi oblasti (na prykladi RLP “Mizhrichenskyi”) [Phytodiversity of regional landscape parks in the Polissya part of Chernihiv region (on the example of “Mizhrichenskyi” RLP)]. *Proceedings of the Third All-Ukrainian Scientific and Practical Conference “Yevrointehratsiia ekolohichnoi polityky Ukrainy”*. Odesa State Environmental University, Odesa. 20 October 2021. PP. 89–95 (in Ukrainian).
- VASHCHEKA, O. V., BEZSMERTNA, O. V. (2012) *Atlas paporotei flory Ukrainy: monografiia* [Atlas of ferns of the flora of Ukraine: Monograph]. Palyvoda A.V., Kyiv (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 16.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



ВПЛИВ ПАТОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ

Наталя КИРИЛЕНКО, Ірина РИЖКО, Ольга МАКАРЕНКО, Олександр ПИЩЕНКО

Забруднення довкілля, зокрема важкими металами, є одним із ключових факторів, що формують сучасні ризики для здоров'я населення. Вплив таких токсичних речовин на організм людини має системний характер і проявляється на різних рівнях організації живого. У зв'язку з цим актуальним є дослідження механізмів адаптації та компенсації, особливо в умовах впливу на організм різноманітних полутантів. У дослідженні оцінювали функціональний стан мозкової тканини щурів шляхом аналізу формування харчового умовного рефлексу в Т-подібному лабіринті протягом 10 днів. У контрольній групі спостерігалось поступове скорочення часу проходження лабіринту та зменшення кількості помилок, що свідчить про нормальне навчання. У щурів, які вживали переокислену олію, а також у груп з інтоксикацією хлоридом алюмінію та поєднаною патологією, показники навчання були значно гіршими. Особливо виражені порушення когнітивної функції виявлено у тварин з комбінованим токсичним впливом. Біохімічний аналіз мозкових гомогенатів показав достовірне підвищення активності кислої фосфатази та еластази в експериментальних групах, що свідчить про розвиток запальної реакції та порушення гематоенцефалічного бар'єру. Виявлена активність уреаз в мозковій тканині щурів з токсичним ураженням підтверджує мікробне обсіменіння та нейротоксичний вплив аміаку. Підвищення рівня малонового діальдегіду (МДА) в усіх дослідних групах свідчить про активацію перекисного окиснення ліпідів та розвиток інтоксикації. Зростання активності каталази вказує на компенсаторну активацію антиоксидантного захисту. Гістологічне дослідження підтвердило наявність перичелюлярного та периваскулярного набряків, лімфоїдної інфільтрації, фокусів некрозу та кістозних змін, особливо у щурів з інтоксикацією алюмінієм та поєднаною патологією. Отримані дані свідчать про розвиток нейродегенеративних змін, порушення мікроциркуляції та імунної відповіді. Модель токсичного ураження мозку у щурів є перспективною для подальшого вивчення механізмів нейротоксичності та розробки профілактичних стратегій.

Ключові слова: патогени, головний мозок, структурно-функціональні зміни, поведінка, гістологія, щури.

Кафедра фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, вул. Всеволода Змієнка, 2, Одеса, 65082, Україна; e-mail: i.l.ryzhko@onu.edu.ua, kiril-ko@ukr.net

Кириленко Н.: <https://orcid.org/0000-0002-2612-4656>

Рижко І.: <https://orcid.org/0000-0002-3049-1483>

Макаренко О.: <https://orcid.org/0000-0001-8029-4392>

Пищенко О.: <https://orcid.org/0009-0004-3860-9097>

Impact of Pathogenic Factors on Structural and Functional Changes in the Rat Brain

Kyrylenko N., Ryzhko I., Makarenko O., Pyshchenko O.

Environmental pollution, particularly by heavy metals, represents one of the key factors contributing to contemporary public health risks. The impact of such toxic substances on the human body is systemic in nature and manifests at various levels of biological organization. In this context, the investigation of adaptive and compensatory mechanisms becomes especially relevant under conditions of exposure to diverse environmental pollutants. In this study, the functional state of rat brain tissue was assessed by analyzing the formation of a food-conditioned reflex in a T-shaped maze over a 10-day period. In the control group, a gradual reduction in maze completion time and error frequency was observed, indicating normal learning processes. In contrast, rats exposed to peroxidized oil, aluminum chloride intoxication, or combined pathological factors demonstrated significantly impaired learning performance. The most pronounced cognitive deficits were recorded in animals subjected to combined toxic exposure. Biochemical analysis of brain homogenates revealed a statistically significant increase in the activity of acid phosphatase and elastase in the experimental groups, indicating the development of an inflammatory response and disruption of the blood-brain barrier. The presence of urease activity in the brain tissue of rats with toxic damage confirms microbial colonization and the neurotoxic effects of ammonia. Elevated levels of malondialdehyde (MDA) across

all experimental groups suggest activation of lipid peroxidation and the onset of intoxication. Increased catalase activity reflects a compensatory response of the antioxidant defense system.

Histological examination confirmed the presence of pericellular and perivascular edema, lymphoid infiltration, necrotic foci, and cystic changes, particularly in rats exposed to aluminum and combined pathology. These findings indicate the development of neurodegenerative alterations, microcirculatory disturbances, and immune activation. The rat model of toxic brain injury offers promising opportunities for further investigation into the mechanisms of neurotoxicity and the development of preventive strategies.

Key words: *pathogens; brain; structural and functional changes; behavior; histology; rats.*

Department of Physiology, Human Health and Safety and Natural Science Education, I. I. Mechnikov Odesa National University, 2, Vsevoloda Zmiiienka Str., Odesa, 65082, Ukraine; e-mail: i.i.ryzhko@onu.edu.ua; kiril-ko@ukr.net

Kyrylenko N.: <https://orcid.org/0000-0002-2612-4656>

Ryzhko I.: <https://orcid.org/0000-0002-3049-1483>

Makarenko O.: <https://orcid.org/0000-0001-8029-4392>

Pyshchenko O.: <https://orcid.org/0009-0004-3860-9097>

Вступ

Дослідження стану навколишнього середовища вже багато років свідчать про значний вплив забруднювачів різного походження: радіаційного, хімічного та ін. Забруднення навколишнього середовища в Україні має значну регіональну диференціацію, зосереджуючись переважно у промислово розвинених областях та зонах активних бойових дій. Основними джерелами є власне промисловість, енергетика, транспорт, а останніми роками – військові дії, що призвели до додаткового забруднення ґрунтів, води та атмосфери. Перевищення допустимих рівнів забруднення призводить до підвищених ризиків для дихальної, серцево-судинної, нервової, імунної систем (Nekos et al. 2019; Sergeeva et al. 2021; Matkivskyi et al. 2024). Це обґрунтовує потребу проведення досліджень компенсаторно-адаптаційних реакцій в умовах впливу на організм різноманітних поллютантів, в тому числі важких металів.

Надлишковий вміст важких металів викликає серйозні порушення в організмі людини, потрапляючи через їжу, воду, повітря або шкіру, та впливаючи на різні органи, метаболізм і підвищуючи ризик хронічних захворювань (Witkowska et al. 2021). Вони накопичуються в тканинах, порушують роботу ферментів, заміщують життєво важливі мікроелементи, викликають окислювальний стрес, ушкодження ДНК, білків і мембран клітин. Окислювальний стрес та порушення антиоксидантного захисту – ключові механізми, що призводять до клітинної загибелі, мутацій і розвитку хронічних хвороб (Fu et al. 2019; Balali-Mood et al. 2021; Jomová et al. 2024). Важкі метали викликають нейротоксичність, когнітивні порушення, підвищують ризик нейродегенеративних захворювань (хвороба Альцгеймера, Паркінсона) через епігене-

тичні зміни та ушкодження нейронів (Jomová et al. 2024; Yu et al. 2024).

Одним з таких патогенних чинників є алюміній та його сполуки. Токсичність алюмінію за довгострокового впливу пов'язана перш за все з його конкурентною дією на неорганічні елементи (кальцій, фосфор, магній та інші), що призводить до порушень процесів обміну макро- та мікроелементів та трофіки тканин (Closset et al. 2021).

Сучасні уявлення підтверджують ключову роль процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у формуванні молекулярних ушкоджень організму за умов дисфункції антиоксидантної системи. Стресогенні чинники різної природи та інтенсивності сприяють розвитку патологічних змін і прискорюють їх прогресування. Тривале надходження ксенобіотиків і переокислених продуктів харчування провокує системну активацію ПОЛ, порушення антиоксидантного захисту, запальні реакції, резорбцію кісткової тканини та функціональне перевантаження печінки як головного детоксикаційного органа. Оксидативний стрес, що виникає внаслідок дисбалансу між утворенням активних форм кисню та здатністю клітин до їх нейтралізації, є універсальним патогенетичним механізмом при атеросклерозі, діабеті, онкопатологіях, нейродегенеративних, нефрологічних та гепатобіліарних захворюваннях (Al-Hazmi et al. 2021).

Визначення ранніх функціональних змін на молекулярному та клітинному рівнях є критично важливим, оскільки тривалий вплив патогенних факторів може спричинити незворотні порушення ферментних систем, виснаження адаптаційних резервів і зниження загальної резистентності організму.

Метою роботи було вивчити залежність структурно-функціональних змін головного мозку екс-

периментальних тварин від тривалого впливу патогенних чинників.

Матеріал та методи

Експерименти проводили впродовж 2,5 місяців на кафедрі фізіології, здоров'я і безпеки життєдіяльності та природничої освіти ОНУ імені І. І. Мечникова. Дослідження здійснювали на самцях білих щурів лінії Вістар, розділених на чотири групи: 1 – інтактна ($n=8$), 2 – вживання переокисленої олії ($n=8$), 3 – з експериментальною інтоксикацією алюмінієм ($n=8$), 4 – з поєднаною патологією ($n=8$). При проведенні досліджень покладались на норми і принципи Директиви Ради ЕС з питань захисту хребетних тварин, що використовуються для наукових цілей (European convention ... 1986; Наказ ... 2012).

Вага щурів складала 200-220 гр. Щурам 2-ї групи додавали в корм переокислену соняшникову олію з перекисним числом більше 40 в дозі 1 мл на тварину протягом 10-ти тижнів (10 мл/кг маси тіла). Щурам 3-ї групи перорально вводили по 0,15 мл 12 % розчину $AlCl_3 \times 6H_2O$.

Висновки про функціональний стан мозкової тканини щурів на фоні патології робили за результатами вивчення поведінки досліджуваних тварин в «Т-лабіринті». Цей метод дозволяє оцінити когнітивні здібності гризунів та широко використовується в нейронаукових дослідженнях (Deason, Rawlins 2006). В експерименті враховували час проходження щуром лабіринту та кількість зроблених помилок.

Щурів виводили з експерименту під впливом тіопенталового наркозу (40 мг/кг) за допомогою кровопускання із серця. Гомогенізатор головного мозку щурів готували на 0,05 М трис-НCl буфері рН 7,5 з розрахунку 50 мг тканини на 1 мл буфера. У гомогенатах визначали показники пошкодження тканин при запаленні – активність кислотофосфатази (КФ) та еластази, стан прооксидантної системи за рівнем малонового діальдегіду (МДА), антиоксидантної системи – за активністю каталази, ступінь мікробного обсіменіння – за рівнем уреаз.

З метою аналізу тканинного матеріалу виділяли ділянку мозку в області гіпокампу, фіксували розчином 10 %-го формаліну та готували для подальшого дослідження за загальноприйнятою методикою (Vareniuk, Dzerzhynskiy 2019). Для забарвлення використовували гематоксилін та еозин. Подальший гістологічний аналіз проводили з використанням світлового мікроскопу та камери до нього.

Статистичний аналіз результатів проводився з використанням стандартних пакетів (STATISTICA 12) та (MS Excel).

Результати та обговорення

Оцінка функціонального стану мозкової тканини проводилася протягом 10 днів шляхом порівняння швидкості формування харчового умовного рефлексу в Т-подібному лабіринті у щурів контрольної та експериментальних груп. У тварин контрольної групи на вирішення завдання з вибору потрібного рукава лабіринту з їжею витрачалось в середньому 55,8 с на початку експерименту, поступово формувалася стереотипна реакція і швидкість виконання завдання на кінцевому етапі скорочувалася до 19,2 с. Середня кількість помилок (хибних поворотів у рукав без їжі) також поступово знижувалася від 1,7 до 0 (перший та останній день експерименту відповідно) (рис. 1).

В той же час щури другої дослідної групи, які вживали переокислену олію, з першого дня демонстрували гірші показники часу (63,7 с на початку та 26,9 с наприкінці), хоча і з позитивним характером динаміки змін на останніх днях спостережень – середній час знизився на 42,2 % ($P < 0,05$). Середня кількість помилок у щурів даної групи також початково була вищою (середній показник 1,9), поступово знижувалася, але не зникла зовсім (середній показник 0,6) (рис. 1).

У щурів з моделлю токсичного ураження хлоридом алюмінію (третя група) показники середнього часу проходження лабіринту аналогічно були значно гіршими в порівнянні з контрольною групою. Так, в перший день спостережень середній час на вирішення завдання складав 71,4 с, а середня кількість помилок становила 2,2. Поступово показники знижувалися, однак в кінці експерименту все одно були на 87 % вищими у порівнянні з контролем. Це свідчить про порушення процесу навчання в Т-лабіринті, а зменшення часу протягом експерименту скоріше пов'язане зі звиканням дослідних тварин до умов лабіринту (рис. 1).

Найгірші результати встановлено в умовах поєднаної патології, яку викликали у щурів (четверта група). Так на початку спостереження середній час пошуку правильного рукава з їжею складав максимальні для даної серії досліджень 80,1 с. До кінця спостереження (10-й день) час виконання завдання хоча і зменшився до 38,2 с, однак не досяг контрольних значень. Середня кількість помилок знижувалась протягом перших 5-ти днів стрімко від 5 до 1,9, а потім вийшла на плато (рис. 1).

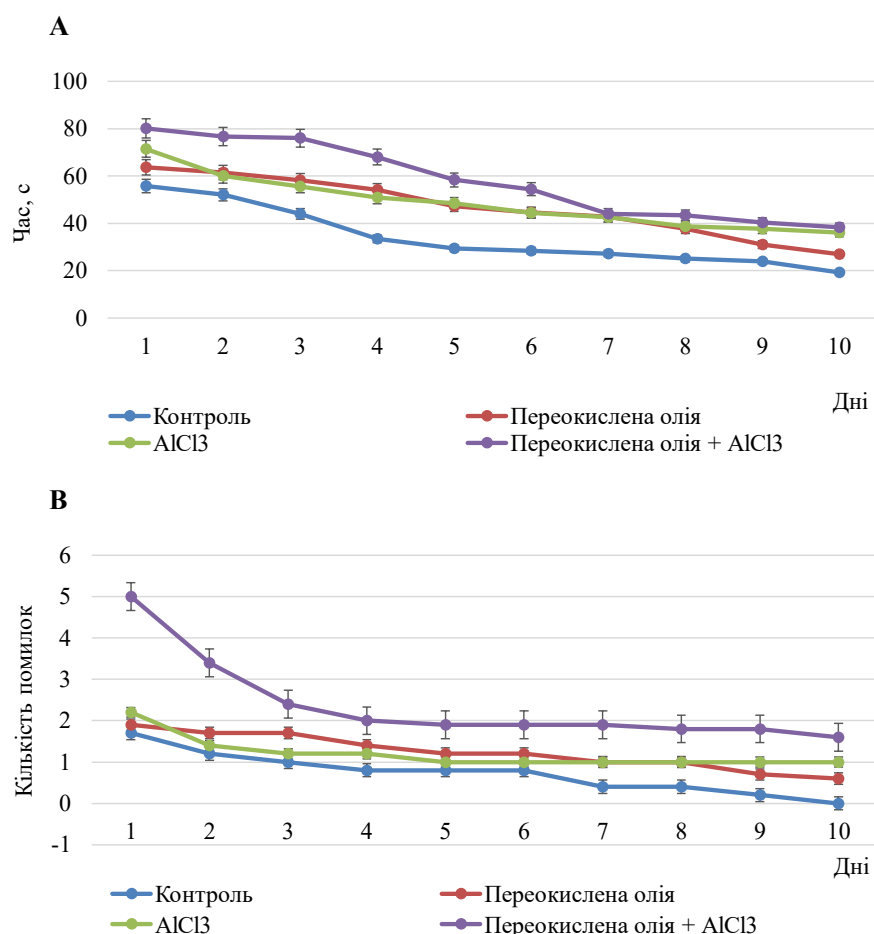


Рис. 1. Динаміка зміни часу проходження лабіринту (А) та середня кількість помилок (В) у тварин різних груп

Fig. 1. Dynamics of maze traversal time (A) and mean number of errors (B) in animals from different experimental groups

Таким чином, на тлі моделювання відхилень спостерігали порушення роботи головного мозку щурів у вигляді зміни орієнтовно-поведінкової активності, пізнавальної діяльності та когнітивних функцій. Можна припустити, що алюміній через кровотік досягав тканин мозку, накопичуючись там та призводячи до відповідних порушень. Подальші дослідження активності ферментів головного мозку допомогли підтвердити встановлене припущення щодо функціональних змін нервової системи при хронічному впливі патогенів.

Дослідження активності ферментів у гомогенатах головного мозку показали, що група щурів з поєднаною патологією мала найвищу активність кислої фосфатази ($29,15 \pm 1,26$ мккат/кг), що достовірно вище ($P < 0,05$) контрольної групи ($20,42 \pm 1,15$ мккат/кг). В групах щурів, які вживали переокислену олію та з інтоксикацією хлоридом алюмінію показник КФ теж достовірно перевищував значення контрольної групи (табл. 1).

Враховуючи, що кисла фосфатаза є маркером запалення, збільшення показників є підтвердженням наявності ушкоджень та нейродегенеративних процесів у щурів експериментальних груп.

Поступове збільшення активності визначали і для еластази (табл. 1), яка, як відомо, приймає участь в регуляції гематоенцефалічного бар'єру та захищає центральну нервову систему від токсичних речовин, які потрапляють у кров'яне русло. В той же час підвищена активність еластази може спричиняти деградацію білків матриксу, порушення гематоенцефалічного бар'єру та сприяти нейродегенерації, що спостерігається при хворобі Альцгеймера, розсіяному склерозі та інших станах.

Уреаза у нормі не експресується в нейронах, але може бути присутня при інфекціях, спричинених уреазо-позитивними бактеріями, тобто є маркером мікробного обсіменіння. На тлі моделювання отруєння хлоридом алюмінію ($0,345 \pm$

Таблиця 1. Активність ферментів головного мозку щурів

Table 1. Enzymatic activity in the rat brain

Показник Групи	КФ, мккат/кг	Еластаза, мккат/кг	Уреаза, мккат/кг	Каталаза, мкат/кг	МДА, ммоль/кг
Інтактна група, n=8	20,42±1,15	35,23±1,75	0,336±0,02	0,580±0,02	13,85±1,11
Переокислена олія, n=8	27,68±1,45 P < 0,05	45,43±1,54 P < 0,05	0,346±0,01 P < 0,05	0,594±0,02 P < 0,05	17,73±1,36 P < 0,05
AlCl ₃ , n=8	25,77±1,68 P < 0,05	42,20±2,24 P < 0,05	0,345±0,01 P < 0,05	0,798±0,04 P < 0,05	16,21±1,10 P < 0,05
Переокислена олія + AlCl ₃ , n=8	29,15±1,26 P < 0,05	47,42±2,18 P < 0,05	0,313±0,01 P < 0,05	0,670±0,02 P < 0,05	18,42±1,17 P < 0,05

Примітка: P – достовірність результатів по відношенню до значень групи «Інтактна»

0,01 мккат/кг) та за вживання переокисленої олії (0,346 ± 0,01 мккат/кг) в головному мозку щурів була виявлена майже однакова активність уреазы, яка в нормі, зазвичай, відсутня в цих тканинах (табл. 1). Уреаза синтезується саме умовно-патогенними мікроорганізмами та ініціює гідроліз сечовини до діоксину вуглецю та аміаку. Надмірне утворення аміаку може спричиняти нейротоксичність та порушення роботи головного мозку.

Каталаза є відомим маркером антиоксидантного захисту, захищає мозок від перекисного ушкодження. Відповідно до результатів досліджень, у щурів з отруєнням алюмінієм спостерігали найвищу активність каталази у порівнянні з контрольною групою (різниця складала 37,5 % (P < 0,05)), що говорить про наявний негативний вплив та активну роботу антиоксидантного захисту.

Малоновий діальдегід (МДА) використовують як маркер перекисного окиснення ліпідів. В усіх експериментальних групах спостерігали підвищені показники МДА, однак найвищого рівня він сягнув в групі з поєднанням патологічних факторів (18,42 ± 1,17 ммоль/кг, що вище на 32,9 % показників інтактної групи). Підвищення рівня МДА свідчить про активацію перекисного окиснення ліпідів, що в свою чергу є свідченням розвитку інтоксикації.

Таким чином, в результаті даного етапу дослідження встановлено, що розвиток патологій у щурів супроводжується запальною реакцією та нейродегенеративними змінами в головному мозку, що в свою чергу призводить до ослаблення антиоксидантного захисту та активації перекисного окиснення ліпідів. Ці процеси корелюють із накопиченням токсичних сполук (уреазы, МДА) та зумовлюють зміни в поведінкових реакціях тварин.

Гістологічне дослідження мозку тварин також встановило значний вплив досліджуваних пато-

генних чинників у всіх експериментальних групах. Якщо в групі інтактних тварин відхилення були відсутні (рис. 2А), то в групі з переокисною моделлю було виявлено нерівномірно виражений перицелюлярний набряк, периваскулярну лімфоїдну інфільтрацію навколо окремих судин, нерізку лімфоїдну інфільтрацію м'яких мозкових оболонок, що свідчить про наявну імунну реакцію організму (рис. 2Б).

Периваскулярний набряк часто спостерігається при активних запальних та імунних процесах, нейродегенеративних захворюваннях і є найбільш складним патологічним станом, який може бути наслідком зміни водного балансу в тканинах мозку, токсичних уражень або запальних процесів.

За умов експериментальної інтоксикації алюмінієм (третя група щурів) також визначали помірний перицелюлярний та периваскулярний набряки, нерівномірну лімфоїдну інфільтрацію м'яких мозкових оболонок. Окрім того, на зразках спостерігалися поодинокі фокуси некрозу та дрібні порожнини без вистилки (рис. 2В).

Найгіршу картину спостерігали у тварин з поєднаним впливом патологічних чинників – визначалися перицелюлярний та периваскулярний набряки, нерізка лімфоїдна інфільтрація м'яких мозкових оболонок. Зустрічалися поодинокі дрібні порожнини (кісти) без вистилки. Окрім того визначалось повнокров'я судин, що може свідчити і про наявні судинні порушення (рис. 2Г).

Отже, оцінка отриманих даних за ступенем патологічних змін вказує, що найменш виражені порушення спостерігались у групі з переокисною моделлю, так як виявлялись незначні ураження тканин мозку. Найбільш виражені патологічні зміни – у груп з експериментальною інтоксикацією алюмінієм та поєднаною патологією, оскільки в них виявлено значні ушкодження мозкової тканини. Перицелюлярний та периваскуляр-

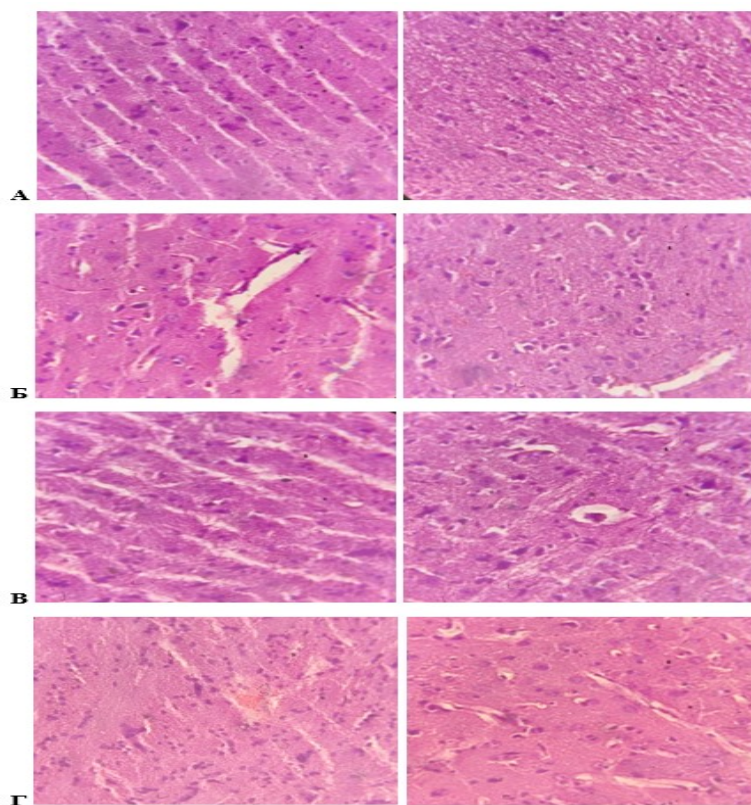


Рис. 2. Поперечний зріз головного мозку щурів в області гіпокампу: А – інтактна група, Б – група, яка вживала перекислену олію, В – група з експериментальною інтоксикацією алюмінієм, Г – група з поєднаною патологією (оригінальне фото; Ок.×16; Об.×40)

Fig. 2. Transverse section of the rat brain in the hippocampal region: А – intact group, Б – group that consumed peroxidized oil, В – group with experimental aluminum intoxication, Г – group with combined pathology (original micrograph; Eyepiece ×16; Objective ×40)

ний набряк, повнокров'я судин, некротичні зміни та кістозні порожнини є досить чіткими ознаками запального процесу та порушень мікроциркуляції. Тому можна дійти висновку, що токсичний вплив хлориду алюмінію посилював патологічні зміни тканин мозку щурів.

Таким чином, моделювання у щурів патологічного процесу, схожого на прояви нейродегенеративних захворювань у людей, дозволяє краще зрозуміти механізми реакції організму на патологічні чинники. Прояви гістологічних змін, які відбуваються при вживанні перекисної олії та накопиченні в організмі солей алюмінію, є важливими для подальшого вивчення та розробки ефективних методів профілактики та лікування подібних станів.

Висновки

Поєднана патологія у щурів спричиняє найбільш виражені нейрофункціональні порушення, що проявляються зниженням орієнтовної активності, погіршенням навчання та збільшенням кількості помилок у «Т-лабіринті». Ці зміни супроводжуються активацією окислювального стресу, запальних процесів, накопиченням токсичних метаболітів і структурними ушкодженнями мозкової тканини, особливо за умов впливу солей алюмінію.

Проведені дослідження продемонстрували, що поєднання патологічних чинників значно посилює нейротоксичні ефекти, порушує когнітивну функцію та спричинює глибокі морфологічні зміни в головному мозку.

- AL-HAZMI, M. A., RAWI, S. M., HAMZA, R. Z. (2021) Biochemical, histological, and neuro-physiological effects of long-term aluminum chloride exposure in rats. *Metabolic Brain Disease*. 36, 429-436.
- BALALI-MOOD, M., NASERI, K., TAHERGORABI, Z., KHAZDAIR, M., SADEGHI, M. (2021) Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 1–19.
- CLOSSET M., CAILLIAU K., SLABY, S., MARIN M. (2021) Effects of aluminium contamination on the nervous system of freshwater aquatic vertebrates: a review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(1), 31.
- DEACON, R. M., RAWLINS, J. N. P. (2006) T-maze alternation in the rodent. *Nature protocols*. 1(1), 7–12.
- EUROPEAN convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986) Strasburg, *Council of Europe*, # 123, 51.
- FU, Z., XI, S. (2019) The effects of heavy metals on human metabolism. *Toxicology Mechanisms and Methods*. 30, 167–176.
- JOMOVÁ, K., ALOMAR, S., NEPOVIMOVA, E., KUČA, K., VALKO, M. (2024) Heavy metals: toxicity and human health effects. *Archives of Toxicology*. 99, 153–209.
- MATKIVSKYI, M., TARAS, T. (2024) Pollution of the atmosphere, soil and water resources as a result of the Russian-Ukrainian war. *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*, 15(1), 87–99.
- NAKAZ UKRAINY «Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperymentiv na tvarynakh» (2012) [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Research on Animals by Scientific Institutions»]. Ministry of Education and Science of Ukraine, # 249 (in Ukrainian).
- NEKOS, A., MEDVEDEVA, Y., CHERKASHYNA, N. (2019) Assessment of environmental risks from atmospheric air pollution in industrially developed regions of Ukraine. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 28(3), 511–518.
- SERGEEVA, A., ZINICOVSCAIA, I., VERGEL, K., YUSHIN, N., UROŠEVIĆ, M. (2021) The Effect of Heavy Industry on Air Pollution Studied by Active Moss Biomonitoring in Donetsk Region (Ukraine). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 80, 546–557.
- VARENIUK, I. M., DZERZHYNSKYI, M. E. (2021) *Metody tsyto-histologichnoi diahnozyky: navchalnyi posibnyk* [Methods of Cytohistological Diagnostics: A Textbook]. Interservis, Kyiv (in Ukrainian).
- WITKOWSKA, D., SŁOWIK, J., CHILICKA, K. (2021) Heavy Metals and Human Health: Possible Exposure Pathways and the Competition for Protein Binding Sites. *Molecules*. 26, 6060.
- YU, G., WU, L., SU, Q., JI, X., ZHOU, J., WU, S., TANG, Y., LI, H. (2024) Neurotoxic effects of heavy metal pollutants in the environment: Focusing on epigenetic mechanisms. *Environmental pollution*. 345, 123563.

Дата надходження статті: 14.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БІОДИЗАЙНУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ НА БАЗІ СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ

Юрій КУЛЬБАЧКО¹, Ірина КОФАН², Тетяна ЛИХОЛАТ³, Лариса БРОННІКОВА², Олена ЛИХОЛАТ⁴

Наведені передумови виникнення дизайну як особливого роду проектної діяльності людини. Розглянуті головні завдання дизайну та класичні складові, на яких він базується. Доведено, що біодизайн, базуючись на сучасних підходах та інноваційних технологіях, стає одним з перспективних напрямків дизайну, який може виконувати різноманітні функції – від загально-соціальних до просвітницьких та природоохоронних. Приділяється увага сучасним напрямкам біодизайну та обґрунтовуються шляхи їх використання для вирішенні екологічних проблем навколишнього середовища. Надані рекомендації щодо використання біодизайну у вирішенні проблеми єднання людини з природою, збереженню загального біорізноманіття та охорони навколишнього середовища. Доведена перспективність використання окремих напрямків біодизайну в процесі відновлення людей, які отримали поранення під час проведення бойових дій на території України.

Ключові слова: дизайн, біодизайн, тераріум, збереження навколишнього середовища, інноваційні підходи, ландшафт.

¹Кафедра біорізноманіття та екології, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, просп. Науки, 72, Дніпро, 49010, Україна

²Кафедра фізіології та інтродукції рослин, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, просп. Науки, 72, Дніпро, 49010, Україна

³Кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, просп. Науки, 72, Дніпро, 49010, Україна

⁴Кафедри психології, Університет митної справи та фінансів, вул. Володимира Вернадського, 2/4, Дніпро, 49000, Україна; e-mail: Zlenko_lora@ukr.net

Кульбачко Ю.: <https://orcid.org/0000-0001-9627-3297>

Кофан І.: <https://orcid.org/0000-0001-0002-5074>

Лихолат Т.: <https://orcid.org/0000-0002-5074-0572>

Броннікова Л.: <https://orcid.org/0000-0002-8103-0548>

Лихолат О.: <https://orcid.org/0000-0002-3722-8602>

Biological and ecological aspects of biodesign and ways to address them based on modern innovative approaches
Kulbachko Yu.¹, Kofan I.², Lycholat T.³, Bronnikova L.², Lycholat O.⁴

The paper presents the prerequisites for the emergence of design as a special kind of human design activity. The main tasks of design and the classical components on which it is based are considered. It is proved that biodesign, based on modern approaches and innovative technologies, is becoming one of the most promising areas of design that can perform a variety of functions – from general social to educational and environmental. The article pays attention to modern trends in biodesign and substantiates the ways of their use for solving ecological problems of the environment. Recommendations are given on the use of biodesign in solving the problem of human unity with nature, conservation of general biodiversity and environmental protection. The prospects of using certain areas of biodesign in the process of rehabilitation of people injured during hostilities in Ukraine are proved.

Key words: design, biodesign, terrarium, environmental protection, innovative approaches, landscape.

¹Department of Biodiversity and Ecology, Oles Honchar Dnipro National University, 72, Nauky Ave., Dnipro, 49010, Ukraine

²Department of Plant Physiology and Introduction, Oles Honchar Dnipro National University, 72, Nauky Ave., Dnipro, 49010, Ukraine

³Department of Microbiology, Virology and Biotechnology, Oles Honchar Dnipro National University, 72, Nauky Ave., Dnipro, 49010, Ukraine

⁴Department of Psychology, University of Customs and Finance, 2/4, Volodymyr Vernadskyi Str., Dnipro, 49000, Ukraine; e-mail: Zlenko_lora@ukr.net

Kulbachko Yu.: <https://orcid.org/0000-0001-9627-3297>

Kofan I.: <https://orcid.org/0000-0001-0002-5074>

Lycholat T.: <https://orcid.org/0000-0002-5074-0572>

Bronnikova L.: <https://orcid.org/0000-0002-8103-0548>

Lycholat O.: <https://orcid.org/0000-0002-3722-8602>

Вступ

Інтенсивний розвиток промисловості призводить до появи сучасних технологій та змін в усіх сферах нашого життя. Але не завжди ці зміни позитивно впливають на людину та оточуюче її навколишнє середовище. Соціальні проблеми людства виникають поряд з загально-екологічними, що призводить до зменшення біологічного різноманіття представників тваринного та рослинного світу, руйнуванню природних ландшафтів та місць їх існування, загострює проблему співіснування людини з навколишнім середовищем особливо на мегатериторіях. Ці та інші питання потребують негайного вирішення. Використанню рослин, а саме одного з його напрямків – біодизайну, для вирішення цих питань приділяється не достатньо уваги.

Біодизайн має глибоке історичне коріння. У Стародавньому Єгипті за часів фараонів єгиптяни

прикрашали своє житло зелених насаджень. В наш час на урбанізованих територіях озеленення будівель у великих містах набуло інтенсивного розвитку та сприяє вирішенню певних екологічних проблем раціонального використання земельних ділянок у великих містах, насиченню їх повітряного середовища киснею та фітонцидами, формуванню нових екологічних ніш для синантропних представників біоти.

Ландшафтний фітодизайн передбачає діяльність людини з естетичного перетворення навколишнього середовища. Він змінює його згідно класичних природних принципів гармонії та раціоналізму.

Фітодизайн базується на художньому проектуванні естетичного вигляду інтер'єрів і ландшафтів з використанням рослинного матеріалу різного походження.

На засадах пермакультури формується дизайн приватної ділянки чи соціального проекту які при-

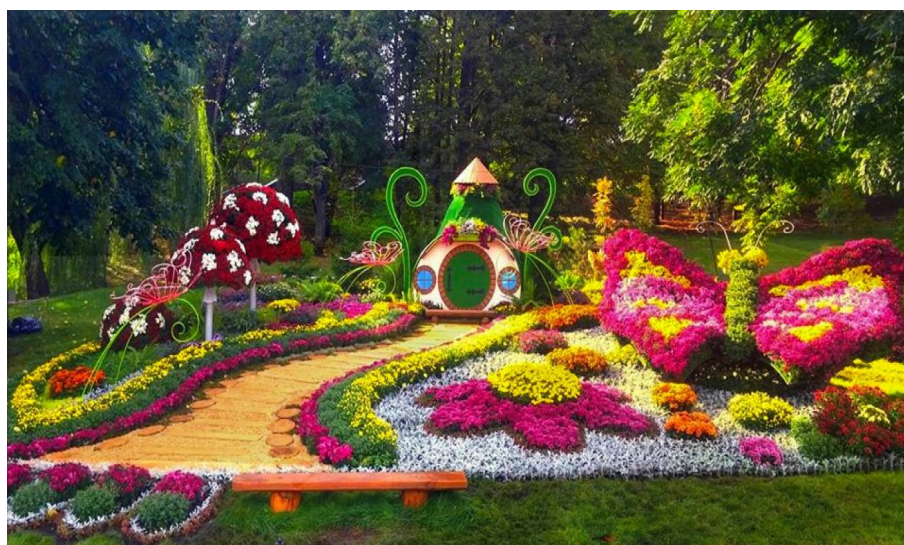


Рис. 1. Оформлення садово-паркової зони (Sumski ... 2020)

Fig. 1. Designs of the garden and Park zones (Sumski ... 2020)

ймають участь у створенні здорового гармонійного довкілля. Використання «живих» куточків можна розглядати як родзинку в дизайні інтер'єру різних видів приміщень – кафе, шкіл, лікарень, приватних будинків тощо. В той же час вони можуть виконувати функцію осередків по збереженню, розведенню та розселенню рідкісних і зникаючих видів тварин та рослин в умовах сьогодення.

Отже, біодизайн є невід'ємною складовою дизайну та тісно пов'язаний з іншими його напрямками. Даний підхід є сучасним та перспективним інструментом у вирішенні нагальних питань сучасності, в тому числі загально-екологічної спрямованості. Екологічні засади даного напрямку дозволяють людині ще більше усвідомлювати своє місце у сучасному світі та співіснувати в гармонії з навколишнім середовищем.

Постановка проблеми

Інтенсивний розвиток промисловості призвів до появи сучасних технологій в усіх сферах нашого життя. Але не завжди ці зміни позитивно впливають на людину та оточуюче її середовище. Соціальні проблеми людства виникають поряд із загально-екологічними. Зменшується біологічне різноманіття представників тваринного та рослинного світу, руйнуються природні ландшафти, загострюється проблема співіснування людини з навколишнім середовищем особливо на урбанізованих територіях. Ці та інші питання потребують негайного вирішення. Ведення бойових дій на території України ще більше загострюють ці проблеми, тому вони потребують негайного розв'язання. Шляхи вирішення цих проблем можуть бути різноманітними і іноді навіть не зовсім традиційними.

Використання дизайну, а саме одного з його напрямів – біодизайну, для вирішення екологічних та соціальних проблем приділяється не достатньо уваги. Біодизайн слід розглядати не тільки як спроможність людини до конструювання з матеріалу тваринного та рослинного походження. Вона використовує в своєму житті запозичені з природи певні складні біологічні процеси, активно впливає на оточуючий її простір.

Біодизайн формується з різних взаємопов'язаних напрямків. В ньому 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 проектів можуть бути «живі» куточки. Їх різновиди набули популярності в архітектурному дизайні та зокрема в дизайні інтер'єру житла. Наявність широкого спектру матеріалів та 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.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Біодизайн, як один з напрямків дизайну, має глибоке історичне коріння (Bashta et al. 2013; Vatyvonchik 2022; Veretilnyk, Misnik 2020). Розглядаючи біодизайн з точки зору використання людиною матеріалів рослинного та тваринного походження для своїх потреб, слід зазначити що



Рис. 2. Оформлення прибудинкової території (Architecture blog 2017)

Fig. 2. Landscaping of the surrounding area, (Architecture blog 2017)

первісні відносини людини з навколишнім середовищем носили утилітарний характер. В першу чергу це стосувалось матеріалів тваринного походження. Рослини в більшій мірі надихали емоційні почуття людини коріння (Danylenko 2003). Ще у Стародавньому Єгипті за часів фараонів єгиптяни почали вирощувати рослини у вазонах виключно в естетичних цілях. У Стародавньому Китаї та Японії виникають мистецтва «бонсаї» та «ікебана». У мистецтві «бонсаї» митці надавали деревам високохудожніх форм (Kabar et al. 2021). Звичайні та рідкісні види дерев зберігались протягом десятиліть та передавались з покоління в покоління за спадком.

З часом технології озеленення будівель постійно вдосконалювались та набули ще більшої популярності не тільки серед митців ікебани, але й серед фахівців – біодизайнерів. Вони змінюють обличчя великих міст, надаючи їм ще більшої привабливості та поліпшують умови існування їх мешканців. Біодизайнерські проекти з озеленення будівель міста розглядаються як його сучасні візитівки.

Ідеї озеленення навколишнього середовища знаходять своє втілення в ландшафтному фітодизайні (Kabar et al. 2024; Westland, Maggio 2023), зокрема техногенних територій (Kvashchenko 2021). Ландшафтний дизайн здатний вирішувати певні екологічні проблеми, змінюючи навколишнє середовище не тільки сучасних мегаполісів, але й невеликих приватних садиб. Це позитивно впливає не тільки на людину а й на представників біоти, що мешкають поряд з нею.

Фітодизайн розглядається як окремий напрямок біодизайну і у той же час як складова, яка доповнює ландшафтний дизайн (Klimenko 2021). Він базується на художньому проектуванні естетичного вигляду інтер'єрів і ландшафтів з використанням рослинного матеріалу.

Поряд з наведеними напрямками біодизайну в останні роки все більшої популярності набуває «пермакультура». На засадах такого підходу як пермакультура формується дизайн приватної земельної ділянки чи соціального проекту які приймають участь у створенні здорового та гармонійного довкілля (Ryzheva, Gorbenko 2018; Ridnuk, Semko 2020).

У вік науково-технічного прогресу ідея поєднання та збалансованості краси форми у природі з технічним конструюванням розглядається у біоніці (Kryzhanivska et al. 2019). Біоніка поєднує наукові знання стосовно біології та екології рослин і тварин із мистецтвом і технічними програмами.

Результати біонічних рішень використовуються при визначенні концепції архітектурних споруд та їх дизайні. Використання технічних рішень взятих як аналогів з живої природи надають максимальної комфортності людському існуванню та вирішують проблеми сучасних ландшафтів.

Використання в дизайнерських рішеннях живих тварин та матеріалів тваринного походження мають свої особливості. У зоологічних садах і парках, де утримуються різноманітні тварини, дизайн вольєрів та ділянок для виходу сприяють поліпшенню умов їх існування. Імітація природного ландшафту, в якому перебувають тварини у природних умовах, підвищує естетичний вигляд місць їх існування, надає можливість відвідувачам мати повну уяву щодо особливостей безпосередніх місць існування тварин. Комфортність існування сприяє розмноженню тварин у штучних умовах. Це особливо важливо для збереження рідкісних і зникаючих видів, бо дає можливість розселити їх потомство на територіях, на яких вони існували раніше, чи надати можливість адаптуватись до інших умов існування (Lykholat 2003; Westland, Maggio 2023).

Використання в біодизайні тварин та матеріалу тваринного походження з одного боку наближає людину до природи, сприяє забезпеченню її потреб (гребінці, жіночі прикраси з кістки, перлини, тощо), з іншого – призводить до виникнення екологічних проблем. Як приклад, використання в якості вихідного матеріалу в біодизайні бивнів слонів та носорогів, китів моржів, хутра морських котиків та інших тварин призвели до загрозливого зниження їх чисельності, а в окремих випадках до зникнення окремих видів. Раціональне, турботливе ставлення до представників тваринного та рослинного світу дозволить унеможливити виникнення таких екологічних ризиків. Зважаючи на вище наведене, слід вважати, що біодизайн може використовуватись як інструмент у вирішенні проблем екологічного спрямування.

Мета дослідження визначити екологічні складові, які пов'язують між собою сучасні перспективні напрями біодизайну, обґрунтувати місце біодизайну у вирішенні сучасних екологічних проблем, довести спроможність біодизайну надати допомогу людству у вирішенні головного питання сучасності – визначення взаємовідносин людини з навколишнім середовищем.

Результати та обговорення

Для розуміння визначення місця біодизайну у розв'язанні культурно-соціальних, загально-

екологічних проблем сучасності необхідно звернутись до історичних виток як біодизайну так і самого дизайну. Обидва вони мають глибокі історичні коріння. Питання їх пріоритетності досить дискусійне. Ще первісну людину можна назвати біодизайнером-початківцем. Вона не знала вимог до побудови композиції, властивостей кольорового кола, базових засад, на яких будується архітектурний дизайн – бо мешкала у печерах, створених природою. Але в той же час вона користувалась комфортним для неї одягом зі шкір тварин з кісток тварин виготовляла побутові речі та прикраси. З матеріалу рослинного походження виготовлялись необхідні знаряддя для існування (Mygal et al. 2015; Ursus, Gutsul 2018). Людина знаходилась у паритетних відносинах з природою. Брала від природи стільки скільки їй необхідно було для існування, не завдаючи при цьому істотної шкоди природі. Кожному історико-культурному періоду розвитку людства притаманне своє культурне мистецтво та дизайнерські рішення для вирішення своїх нагальних потреб.

Дизайн (в перекладі з англійської – «design») визначається як вміння проектувати, конструювати. У широкому розумінні слова дизайн розглядається як вміння проектувати, надавати нових форм предметам, які формують не тільки внутрішній світ людини, але й супроводжують її протягом усього життя (Mygal et al. 2022). Завдання кожного дизайнера допомогти людині визначити шляхи перетворення оточуючого її середовища для комфортного існування в ньому. Науково-технічний прогрес докорінно змінив взаємовідносини людини з навколишнім середовищем. В цьому аспекті дизайн починають розглядати як особливий вид діяльності, обумовлений розвитком машинного виробництва, науки, техніки, урбанізацією, архітектурним та інженерним проектуванням (Myhaylenko, Kashchenko 2021), загально соціальними процесами, що набули свого розвитку в мистецтві (Ryzheva, Gorbenko 2018; Liu, Nijhuis 2022). Тому в ті часи у класичному дизайні провідним вважався підхід «функція – форма – якість». Сучасний дизайн формується під впливом практичних, естетичних, соціально-етичних потреб людини (Ridnuk, Semko 2020; Chuprina, Struminska 2017). При цьому приділяється увага вирішенню екологічних аспектів дизайну. Потреби людини з часом постійно змінюються як змінюються і застарілі технології. Робота дизайнерів розглядається як сукупність естетичного та технічного впливу на людину. При цьому враховуються психологічні аспекти та композиційні рішення які пов'я-

зують внутрішні сприйняття людини з середовищем її існування. Розвиток кожного з напрямів дизайну (промисловий, графічний, біодизайн тощо) не можливий без дотримання композиційних рішень (Rozhko, Kosyk 2023; Syomka 2019) які використовуються 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 більш динамічною.
6. Перспектива використовується для надання глибини простору.

Особливе місце в дизайні займає колір (Klimenko 2021; Ursus, Gutsul 2018). Він допомагає керувати емоційним станом людини – чорний колір викликає у людини смуток, помаранчевий – піднімає настрій. Наведеними вимогами користуються в усіх напрямках як дизайну так і біодизайну. Використання в біодизайнерських рішеннях кольорів живої природи при дотриманні загальних композиційних вимог та матеріалів природного походження, дозволяє квіти різних кольорів використовувати як фарби при конструюванні клумб у паркових зонах (Oliynyuk 2011). В цілому цей підхід дуже схожий з мистецтвом "бонсаї". Високохудожні композиції з дерев, чагарників, трав використовувались на протязі сотень років. Вони були окрасою інтер'єру житла, передавались з покоління в покоління, відбиваючи в собі прагнення людини до життя та сутність національної культури. Вони несли в собі не тільки морально-естетичне навантаження в дизайні житла, але й виконували певні екологічні засади. Одна з головних рис цих композицій – максимальна гармонія людини та природи.

На сучасному рівні їх можна розглядати як один з засобів збереження рідкісних та зникаючих рослин, а також як генофонд для їх відтворення. Такі витвори мистецтва формуються згідно класичних вимог до побудови композиції у дизайні. У більшості випадків для цього використовуються матеріали рослинного походження з оточуючого людину середовища. В наш час технології озеленення будинків набули подальшого розвитку та ще більшої екологічної спрямованості. Прикладом можуть бути технології вер-

тикального озеленення (Taran, Chornomordenko 2024; Westland, Maggio 2023). Вони почали інтенсивно використовуватись наприкінці минулого століття та використовуються і до тепер, як за кордоном так і в Україні. Їх називають «зелений дах» та «зелена стіна». Окрім поліпшення естетичного вигляду будівель, утворення специфічної архітектурної форми, вирішуються сучасні екологічні проблеми.

В умовах урбаністичного ландшафту вони надають прихисток багатьом синантропним видам тварин. Їхнє формування може бути чітко сплановане фахівцями згідно потреб міста. В сучасних промислово-будівельних агломераціях вертикальне 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.

Проблема взаємовідносин людини та навколишнього середовища вирішується в ландшафтному фітодизайні. Це один із сучасних напрямів біодизайну, який широко використовується для вирішення нагальних проблем екологічної спрямованості. Ландшафтний дизайн передбачає діяльність з естетичного перетворення навколишнього середовища. Він змінює його згідно класичних природних принципів гармонії та раціоналізму – упорядковуються зелені насадження (дерева, кущі, квіти), використовуються декоративні елементи (озера, штучні водойми) та різно-

манітні архітектурні форми (фонтани, лавочки). При цьому вирішується питання поєднання краси з необхідною функціональністю.

Елементи ландшафтного фітодизайну використовуються при плануванні архітектурних рішень. Матеріали біотичного та природного походження розглядають як "будівельні матеріали", які поліпшують існування людини та певним чином приймають участь у формуванні її навколишнього середовища.

Як явище живої природи біодизайн знаходиться у постійному розвитку та самовдосконаленні. Поява екологічного дизайну дозволяє ще ближче наблизитись до вирішення сучасних проблем екологічної спрямованості. Він поєднує в собі елементи зеленої архітектури, сталого сільського господарства та інших напрямків біодизайну. Зростання населення після промислової революції призвело до аномальних змін у навколишньому середовищі. Тому поряд з вимогами до краси та зручності приділяється увага походженню матеріалів, якими користуються дизайнери, безпечності їх використання та способам утилізації. У 2000 році Інститут Екоза запропонував сертифікацію екологічного дизайну. Доведена необхідність навчати дизайнерів співпраці з навколишнім середовищем.

Досить плідним виявився зв'язок біодизайну з архітектурним та технічним дизайном (Mugal et al. 2022; Amy Belare et al. 2023). Впровадження в побут людини сучасних науково-технічних розробок дозволяє їй співіснувати в гармонії з природою.



Рис. 3. Ландшафтний фітодизайн в японському стилі (Architecture blog 2017)

Fig. 3. Landscape phytodesing in Japanes style (Architecture blog 2017)

Проект Адама Міклоша «Хлоридно-кисневий павільйон». Він 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 з водою переміщуються в спіралеподібних трубах, поглинаючи сонячне світло. Проект отримав назву «Храм релаксації» для урбанізованих територій. Проект «Елеватор з водоростей» призначений для відродження міст. Зовні він нагадує сучасну водоростеву ферму з прозорим дахом. Ферма має вигляд воронки та вмонтовується в дах будівлі. Вона стимулює ріст водоростей і збирає дощову воду.

Проект «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 проекти можна розглядати як витвори екологічної архітектури яка розв'язує питання взаємовідносин людини з техносферою та біосферою. Цей стиль максимально екологічний. Незвичайність архітектурних рішень та використання природного матеріалу при будівництві дозволяє людині відчувати себе частиною природи (Kvitko et al. 2022; Myers 2018).

Інтегрування біодизайну у класичні напрями дизайну, спільність шляхів у вирішенні дизайнерських проектів та отримання кінцевого продукту на тлі вимог людства до сучасних умов існування триває. Поряд з цим тривають пошуки нових біодизайнерських рішень. Так, у зв'язку з активізацією урбаністичних процесів (Mykhaylenko, Kashchenko 2021; Strashok, Morozko 2021), виникла проблема як «оживити» інтер'єр квартири, офісу, інших приміщень. При цьому надати їм певної родзинки та наблизити до природи. Це сприятиме підвищенню позитивного настрою людини, зніматиме емоційне та психологічне навантаження. Рішення цієї проблеми пов'язують з використанням в інтер'єрі сучасних споруд «живих куточків». «Живий куточок» – це частина живої природи в архітектурному дизайні, з використанням біодизайнерських підходів. Використання інноваційних технологій роблять їх безпечними у використанні та в той же час спроможними створити максимально комфортні умови існування для їх мешканців. Через це вони набувають все більшої популярності серед населення як в Україні так і за її межами.

Одним з прикладів поєднання універсальності використання інноваційних підходів з вирішенням

сучасних екологічних проблем – є тераріум. Він дозволяє утримувати різних за розміром представників біоти – від комах до пітона. В той же час в біодизайнерських рішеннях оформлення тераріуму поряд з тваринами використовуються рослини.

У зоологічних садах та парках тераріум – невід'ємний елемент архітектурного дизайну. У будівлях – це родзинка в дизайні інтер'єру, метою якого є створення ергономічного та естетично привабливого простору, який задовольнить фізичні та психологічні вимоги людини. Кожен стиль інтер'єра має свої власні риси за якими його легко впізнати – ренесанс, промислове мистецтво, тощо. До одного з сучасних стилів у дизайні інтер'єру належить екостиль. Він відрізняється гармонійним поєднанням близькості до природи з натуральними матеріалами природних відтінків. Спокій, рівновага, баланс – головні ознаки екостилу в дизайні інтер'єру. Саме цей стиль найбільш перспективний при використанні тераріуму в дизайні інтер'єру.

За своїми ознаками, призначенням, стилем відбір представників тваринного та рослинного світу тераріуми можуть бути різними:

Акватераріум – підходить для утримання різних за розміром тварин від саламандри до черепахи. В акватераріумі ділянки води поєднуються з ділянками суші. При цьому саме суша займає більшу його частину. Такі вимоги безпосередньо пов'язані з умовами існування його мешканців, їх біомасою та особливостями екології.

Вологий тераріум – використовують для утримання представників амфібій які існують як у областях з помірним кліматом так і в тропічних екосистемах. Для мешканців вологого тераріуму необхідна висока вологість повітря та підвищена температура.

Сухий тераріум – використовують для утримання тварин з різних частин світу де переважає сухий клімат. Тому в сухому тераріумі утримують у більшості випадків представників змій.

Палюдаріум – має найбільш цікавий та екзотичний вигляд. Палюдаріум на половину акваріум, а на половину тераріум. Це допомагає утримувати в ньому разом представників наземних та водних екосистем. Наприклад, мешканців тропічного лісу та тропічних водойм.

Обираючи той чи інший вид тераріуму, необхідно усвідомлювати, що це не іграшка, а його мешканці живі істоти, за яких ми несемо відповідальність. У Європі існують вимоги – для установа в будівлі тераріуму необхідно мати згоду всіх членів родини.

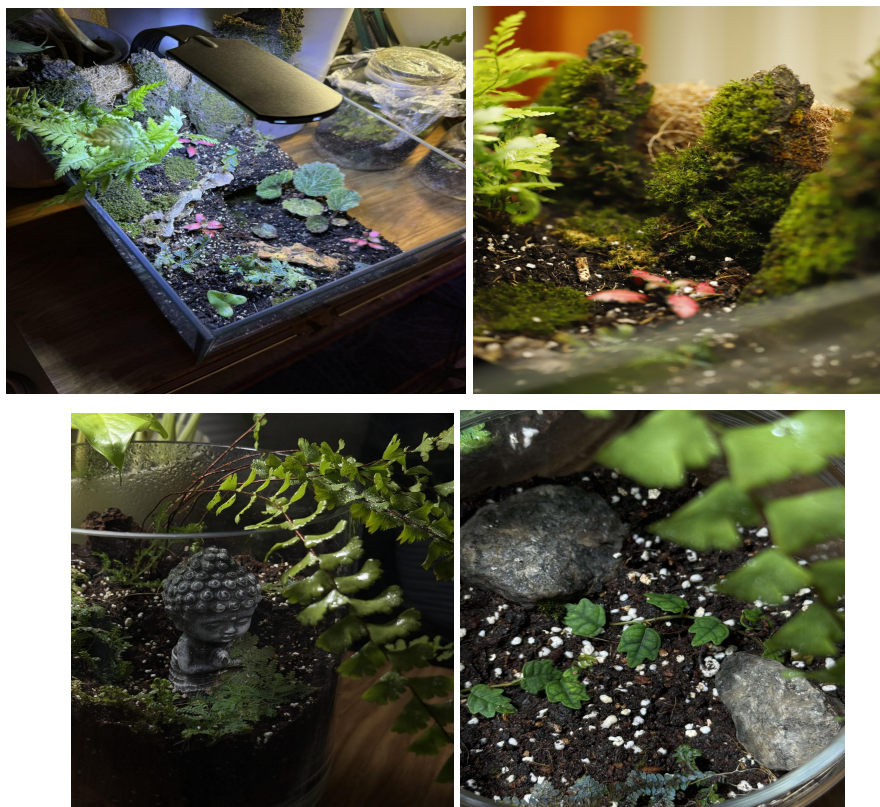


Рис. 4. Підготовка зеленого куточку учнями ЗОШ

Fig. 4. Preparation of a green corner by students of the General Education School

Примітка: Посаджені: Хеміонітіс ароніколистний (*Hemionitis arifolia*), Аронія (*Aronia*), Адіантум (*Adiantum caudatum*), Селангінела, Плаунок (*Selaginella unciata rainbow*), Фітонія (*Fittonia argyroneura*), Зозулін льон звичайний (*Politrichum commune*), Фікус Пуміла, Керлі, Кімнатна Ліана (*Pumila Curly*), Фікус дуболистий (*Ficus pumila Quercifolia*)

Note: Planted: *Hemionitis arifolia*, *Aronia*, *Adiantum caudatum*, *Selaginella unciata rainbow*, *Fittonia argyroneura*, *Politrichum commune*, *Pumila Curly*, *Ficus pumila Quercifolia*

Сучасні технології та матеріали дозволяють виготовити любий вид тераріуму. Головна вимога – тераріум повинен органічно вписуватись у дизайн інтер'єру будівлі. Дизайн тераріуму базується не тільки на використанні сучасних матеріалів та класичних підходах до дизайнерського мистецтва. Необхідне глибоке знання біології та екології тварин і рослин, що його населяють. Представникам біоти необхідно надати максимально сприятливі умови для їх існування. Температура та вологість – у більшості випадків визначальні чинники, що впливають на існування в ньому тварин і рослин. Обравши вид тераріуму, необхідно згідно до вимог ландшафтного дизайну створити певний штучний ландшафт, який відповідає умовам існування представників біоти.

Помилки в формуванні елементів ландшафту не тільки знецінюють його зовнішнє сприйняття в архітектурному дизайні інтер'єру будівлі, але й негативно впливають на існування його мешканців. Наприклад, для загального сприйняття

пустельних ландшафтів доречно використовувати пісок. В центрі експозиції розміщують каміння, а в якості акценту експозиції може використовуватись коряга. Загальна кольорова гама повинна наближатись до кольору піску та каміння. Серед рослинності бажана присутність сукулентів. Вони не вибагливі до умов існування та відповідають пустельному ландшафту. І зовсім не доречно на цьому тлі буде виглядати штучна водойма.

При формуванні ландшафтної експозиції в тераріумах використовують матеріали природного та штучного походження. Це можуть бути уламки деревини, гілки та коріння дерев, синтетичні піни, герметики, мастики. З них виготовляють укриття для тварин та обладнують місця для росту живих рослин. Рослини при цьому підбирають за розміром, формою, кольором, а саме головне у відповідності до обраного ландшафту. Слід мати на увазі, що після розростання, живі рослини закривають певну частину тераріумної експозиції. Тому їх бажано висаджувати ближче

до задньої стінки тераріуму. В цьому випадку вони можуть виконувати роль елементів декору. У деяких випадках тварини здатні пошкоджувати живі рослини. Для запобігання цього в дизайні тераріуму використовують штучні синтетичні рослини. Їх перевага – довговічність, можливість проведення сантехнічної обробки, спрощення догляду та підбору відповідної форми та кольору.

Використання інноваційних технологій дозволяє створити для представників біоти в тераріумі умови максимально наближені до умов існування у природі. Розробкою таких технічних питань займаються потужні компанії в Європі та Азії. Для утримання амфібій та рептилій використовуються охолоджувач води Sun Sun HYH – 1 DRA. Виготовляються штучні водойми для тварин. Ехо Terra «Waterfall» – штучна система поливу для тераріуму. Terrario Oasis Tropical підтримує рівень вологості. Інтелектуальна система зволоження Rain Forest spray system Start підтримує оптимальну вологість повітря, продукує мілкий морок у запланований інтервал часу, проводить мікрокрапельний полив рослин.

Використання подібних технічних розробок дозволяє максимально поліпшити умови життя представникам біоти у тераріумі. Такі «живі куточки» можна розглядати як центри по збереженню, розведенню та розселенню представни-

ків рослинного та тваринного світу. Особливо це важливо для представників біоти, які знаходяться на межі зникнення. В той же час їх доречно використовувати не тільки в міських будівлях різного призначення, але й в центрах реабілітації бійців, поранених в ході бойових дій на території України, у лікарнях при відновленні людей після тяжких хвороб.

Висновки

Біодизайн є невід'ємною складовою дизайну та тісно пов'язаний з іншими його напрямками. Біодизайн базується на стандартних вимогах дизайнерського мистецтва. Розвиток науково-технічного прогресу дозволив біодизайну інтегруватись в життя людини, виконуючи загально-соціальну, естетичну, просвітницьку функції. Інноваційні технології розширюють можливості використання біодизайну. Екологічні засади біодизайну дозволяють людині ще більше усвідомлювати своє місце у сучасному світі та співіснувати в гармонії з навколишнім середовищем. Приймати участь у підтриманні та збереженні біологічного різноманіття бути відповідальним за біотичний потенціал планети Земля.

Отже, біодизайн можна розглядати як сучасний та перспективний інструмент у вирішенні нагальних питань сучасності в тому числі загально екологічної спрямованості.

AMY BELARE, J., BASS, H., VENHAUS, H., BARFIELD, K., PANNKUK, T., LIEBERKNECHT, K., JHA, S. (2023) High – Performance landscapes: rethinking desing and management choices to enhance ecological benefits in urban environments. *Journals Land*, 29(9), 1689. DOI: <https://doi.org/10.3390/land12091689>

ARCHITECTURE BLOG (2017) *Landshaftnyi dyzain: stvoriuiemo yaponskyi sad*. Available at: <https://remdesign.info/746-landshaftnyi-dyzain-stvoriuiemo-iaponskyi-sad.html>

BASHTA, T. V., KANADSIY, YU. V., KOZLOVSKIY, M. P. (2013) *Ridkisni ta znykayuchi vydy tvaryn Lvivskoyi oblasti*. Liga-Pres, Lviv.

CHUPRYNA, N. V., STRUMINSKA, T. V. (2017) *Suchasni tekhnolohii dyzain – diialnosti*. KNUTD, Kyiv.

DANYLENKO, V. Ya. (2003) *Dyzayn*. KHDAM, Kharkiv.

KABAR, A. M., LYKHOLAT, Yu. V., ZAITSEVA, I. O. (2024) *Landshaftiy dizayn z osnovamy biotechnologii*. Ch.2. Sumy.

KABAR, A. M., LYKHOLAT, Yu. V., ZAITSEVA, I. O., DIDUR, O. O., PAKHOMOV, O. Ye., KUZMINA, L. P., KOVALENKO, I. M., SKLYAR, T. V., LYKHOLAT, T. Yu. (2021) *Lantshaftniy dyzayn z osnovamy biotechnologii*. Ch.1. Dnipro.

KLIMENKO, T. M. (2021) *Kreslennya. Rysunok*. Lvivska politehnika, Lviv.

KRYZHANIVSKA, N. Ya., VOTINOV, M. A., SMIRNOV, O. V. (2019) *Osnovy landhaftnoi arhitektury ta dyzainu*. Kharkiv, KHNMGU imeny O.M. Beketova.

KVASHCHENKO, O. V. (2001) *Biodyzayn yak tvorchiy metod*. Naukovo-tehnichniy zbirnyk "Tehnichna estetyka i dyzayn". VIPOL, Kyiv.

KVITKO, M. O., SAVOSKO, V. M., LYKHOLAT, Y. V., HOLUBIEV, M. I., HRYGORUK, I. P., LYKHOLAT, O. A., KOFAN, I. M., CHUVASOVA, N. O., YEVTUSHENKO, E. O., LYKHOLAT, T. Y., MARENKOV, O. M., OVCHINNIKOVA, Yu. Yu. (2022) Assessment of the ecological hybrid threat to industrial area in connection with the vital state of articial woody plantations in Kryvyi Rih District (Ukraine). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1049(1), 012046. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1049/1/012046>

LIU, M., NIJHUIS, S. (2022) Talking about landscape spaces. Towards a spatial – visual landscape desing vocabulary. *The Design Journal*, 25(2), 263–281. DOI: <https://doi.org/10.1080/14606925.20212021672>

LYKHOLAT, Yu. V. (2003) *Ekoloho-fiziologychny osnovy formuvannia derevnyh pokryviv v umovah stepovoi zony*

- Ukrainy (stiykist, dynamika, tehnogenez)*. Avtoreferat did.d.b.n., Chernyvcі.
- MYERS, W. (2018) *Bio Design: Nature, Science, Creativity*. Thames and Hudson, New York.
- MYGAL, S. P., DIDA, I. A., KAZANTSEVA, T. A. (2015) *Osnovy formotvorennia i proektuvannia ob'ektiv predmetnoho biodyzainu*. Lvivska polytehnika, Lviv.
- MYGAL, S. P., DIDA, I. A., KAZANTSEVA, T. A. (2022) *Bionika v dyzayni v prostorovo-predmetnoho sere-dovyshcha*. Lvivska polytehnika, Lviv.
- MYHAYLENKO, V. Ye., KASHCHENKO, O. V. (2021) *Osnovy biodyzaynu*. Karaveka, Kyiv.
- OLIYNYK, O. P. (2011) *Osnovy biodyzaynu interyery*. NAU, Kyiv.
- RIDNUK, S. V., SEMKO, T. V. (2020) Suchasniі land-shaftniі dyzain yak diіalnist po orhanizatsii sere-dovyshcha. *Suchasni tehnologiyi, materialy i kon-strukciyi v budivnytvy*, 28(1), 87–92. DOI: <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2020-1-87-92>
- ROZHKO, Ye. A., KOSYK, O. I. (2023) Landshaftnyi dyzain – ekolohichno – ozdorovchii komponent suchasnosti. *Zbirnyk naukovykh prats. Sadovo-parkove hospodarstvo*, 27, 213–220. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2023.27.27>
- RYZHEVA, N. O., GORBENKO, K. V. (2018) *Istoriia starodavniogo svitu (doba pervistnosti)*. MNU imeny V.O. Suhomlinskoho, Mykolayiv.
- STRASHOK, O., MOROZKO, A. (2021) Phytodecoration of interiors of the government house of Ukraine: analysis and suggestions. *Ukrainian journal of forest and wood science*, 12(2), 22–32. DOI: <https://doi.org/10.31548/fores2021.02.002>
- SUMSKI DEBATY (2020) Klumba bilia “Sadko” – persha obiemna v misti. Available at: <https://debaty.sumy.ua/news/utilities/klumba-bilya-sadko-persha-ob-yemna-v-misti>
- SYOMKA, S. V. (2019) *Osnovy dyzaynu arhitekturnogo sere-dovyshcha*. Kiyv.
- TARAN, G.P., CHORNOMORDENKO, I.V. (2024) *Filosofia dyzainu*. Kyiv.
- URSUS, N. O., GUTSUL, I. A. (2018) *Teoretychni osnovy kompozytsii*. Aksioma, Kamianets-Podilskii.
- VATYVONCHIK, A. (2022) Tendencii ta perspec-tyvy landshaftnogo dyzaynu. *Visnyk KNUKi. Seriya yistectvoznnavstvo*, 46, 221–227. DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1176.46.2022.258799>
- VERETILNYK, T. I., MISNIK, L. D. (2020) *Osnovy teorii kolyoru*. Navchalno-metodychii posibnik. CHDTU, Cherkasy.
- WESTLAND, S., MAGGIO, M. (2023) *Universal principles of color: 100 Key Concepts for Understanding, Analyzing, and Working with Color*. Rockport Publishers.

Дата надходження статті: 11.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



МОРФОЛОГІЯ БЛАСТОЦИСТИ ЯК ПРЕДИКТОР ЕУПЛОЇДІЇ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ЦИКЛІВ PGT-A

Федір КУРТЯК

Метою дослідження було встановити зв'язок між морфологією бластоцист та їх генетичним статусом у програмах допоміжних репродуктивних технологій (ДРТ), враховуючи, що значна частина морфологічно якісних ембріонів може бути анеуплоїдною, а дані літератури щодо цієї кореляції залишаються суперечливими. Нами проведено ретроспективне когортне дослідження у Медичному центрі «Плюсмед» (м. Ужгород) за період з січня 2023 року по березень 2025 року. Проаналізовано результати 43 циклів лікування із застосуванням PGT-A, під час яких проведено біопсію 164 бластоцист. Ембріони були класифіковані на три групи якості (хороша, середня, погана) на основі оцінки внутрішньої клітинної маси (ICM) та трофектодерми (TE). Рівні еуплоїдії порівнювали між групами якості та стратифікували за двома віковими групами жінок (≤ 35 та > 35 років). Для оцінки зв'язку та коригування потенційних конфаундерів (вік матері, ІМТ, тривалість неплідності та ін.) використовували багатофакторний логістичний регресійний аналіз. Загальний рівень еуплоїдії серед 160 проаналізованих бластоцист становив 41,25%, анеуплоїдії – 46,88%. Встановлено чітку позитивну кореляцію між морфологічною якістю та ймовірністю еуплоїдії ($p < 0,001$). Бластоцисти хорошої (65,22%) та середньої (55,32%) якості мали значно вищий рівень еуплоїдії порівняно з бластоцистами поганої якості (27,78%). Шанси бути еуплоїдними були в 2,9 рази вищими для ембріонів хорошої якості ($OR=2,900$) та в 1,8 рази вищими для ембріонів середньої якості ($OR=1,828$) порівняно з ембріонами поганої якості. Ця тенденція зберігалася в обох вікових групах: у жінок ≤ 35 років (хороша 71,43%, середня 56,67%, погана 28,81%) та у жінок > 35 років (хороша 55,56%, середня 52,94%, погана 25,81%). Також виявлено значну нелінійну залежність ($R^2=0,9342$) між віком жінки та зниженням ймовірності отримання еуплоїдних ембріонів. Таким чином, морфологічна оцінка бластоцисти є важливим, незалежним предиктором хромосомного статусу. Ембріони з низькими морфологічними оцінками характеризуються значно зниженим рівнем еуплоїдії. Проте, оскільки значна частина анеуплоїдних ембріонів може мати «хорошу» морфологію, морфологічна оцінка не є абсолютним критерієм і не повинна бути єдиним методом для вибору ембріона.

Ключові слова: бластоциста, морфологія ембріона, еуплоїдія, передімплантаційне генетичне тестування (PGT-A), допоміжні репродуктивні технології (ДРТ), анатомія ембріона, фізіологія розвитку.

Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: fedor.kurtyak@uzhnu.edu.ua

Куртяк Ф.: <https://orcid.org/0000-0001-9160-638X>

Blastocyst morphology as a predictor of euploidy: a retrospective analysis of PGT-A cycles

Kurtyak F.

The aim of this study was to evaluate the association between blastocyst morphology and chromosomal status in Assisted Reproductive Technology (ART) programs, given that a significant portion of morphologically high-quality embryos can be aneuploid and that existing literature presents contradictory findings on this correlation. A retrospective cohort study was conducted at «Plusmed» Medical Center (Uzhhorod, Ukraine) from January 2023 to March 2025. The results of 43 PGT-A cycles were analyzed, during which 164 blastocysts were biopsied. Embryos were classified into three quality groups (good, fair, and poor) based on Inner Cell Mass (ICM) and Trophoctoderm (TE) grades. Euploidy rates were compared across quality groups and stratified by two female age groups (≤ 35 and > 35 years). Multivariate logistic regression was used to assess the association and adjust for potential confounders (maternal age, BMI, duration of infertility, etc.).

The overall euploidy rate among 160 analyzed blastocysts was 41.25%, with an aneuploidy rate of 46.88%. A clear positive correlation was established between morphological quality and the probability of euploidy ($p < 0.001$). Blastocysts of good (65.22%) and fair (55.32%) morphology showed significantly higher euploidy rates compared to those of poor morphology (27.78%). The odds of being euploid were 2.9 times higher for good-quality ($OR=2.900$) and 1.8 times higher for fair-quality ($OR=1.828$) embryos compared to poor-quality embryos. This trend persisted

in both age groups: in women ≤ 35 years (Good 71.43%, Fair 56.67%, Poor 28.81%) and in women > 35 years (Good 55.56%, Fair 52.94%, Poor 25.81%). A significant nonlinear correlation ($R^2=0.9342$) was also observed between increasing female age and the decreasing likelihood of obtaining euploid embryos. Blastocyst morphology may serve as an important, independent predictor of chromosomal status. Embryos with low morphological scores are characterized by a significantly reduced euploidy rate. However, as a notable portion of aneuploid embryos can still exhibit «good» morphology, morphological assessment is not an absolute criterion and should not be the sole selection criterion for embryo transfer.

Key words: blastocyst, embryo morphology, euploidy, preimplantation genetic testing for aneuploidy (PGT-A), assisted reproductive technologies (ART), embryonic anatomy, developmental physiology.

Uzhhorod National University, 32, A. Voloshyna Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: fedor.kurtyak@uzhnu.edu.ua
Kurtyak F.: <https://orcid.org/0000-0001-9160-638X>

Вступ

Демографічна та епідеміологічна ситуація в Україні в останні роки характеризується депопуляцією і високим рівнем неплідності (біля 20 % подружніх пар), що має тенденцію до зростання. У зв'язку з цим, набуває ваги лікування, зокрема за допомогою допоміжних репродуктивних технологій (ДРТ), які дозволяють вирішувати значну кількість проблем, що пов'язані як з жіночою, так і з чоловічою неплідністю (Kurtyak, Kurtyak 2024; Kurtyak et al. 2023).

На сьогодні в Україні існує багато лабораторій, що використовують методи екстракорпорального запліднення (ЕКЗ) для лікування різних форм неплідності. Незважаючи на те, що вітчизняними вченими та клініцистами використовується досвід провідних лабораторій світу, ефективність методу залишається досить низькою через ранню зупинку розвитку ембріона та втрату вагітності, що залишаються серйозними проблемами у лікуванні неплідності (Kurtyak, Kurtyak 2024; Kurtyak et al. 2023; Li et al. 2022). Причини та механізми таких порушень лишаються мало вивченими. Припускається, що ряд біологічних та клінічних факторів, найголовнішими з яких є вік жінки, показання до ДРТ та гормональна стимуляція суперовуляції, можуть впливати на кількісні, морфофункціональні та цитогенетичні характеристики отриманих ооцитів і, в цілому, на ефективність ЕКЗ (Kurtyak, Kurtyak 2024; Kurtyak et al. 2023; Li et al. 2022).

Нещодавні дослідження показали, що більше половини ембріонів отриманих за допомогою ЕКЗ, мають певний ступінь хромосомних аномалій (Macklon et al. 2002; Kurtyak, Kurtyak 2024). Крім того, частка анеуплоїдних ембріонів значно зростає з віком матері (Steiner et al. 2016; Li et al. 2022; Kurtyak et al. 2023).

Традиційна система класифікації ембріонів базується на оцінці морфологічних параметрів, включаючи об'єм бластоцелю, а також розвиток внутрішньої клітинної маси (ІСМ) і трофодерми (ТЕ). Однак ця система не дає можливо-

сті точно оцінити їх генетичний статус, оскільки більше половини морфологічно якісних виявляються анеуплоїдними (Minasi et al. 2016; Li et al. 2022; Kurtyak et al. 2023; Kurtyak, Kurtyak 2024).

Таким чином, морфофункціональне та цитогенетичне дослідження бластоцист людини, що використовуються у програмах ДРТ, є виключно актуальним і дозволяє встановити вплив різних чинників на характеристики отриманих ембріонів.

Завдяки прогресу молекулярно-генетичних методів і вдосконаленню методів культивування ембріонів, передімплантаційна генетична діагностика на анеуплоїдію (PGT-A) із секвенуванням (NGS) може бути надійним методом для покращення відбору ембріонів. Проте щодо клінічної ефективності PGT-A залишаються суперечки (Rubio et al. 2017; Munne et al. 2019; Yan et al. 2021; Li, et al. 2022). Рандомізоване контрольоване дослідження показало, що PGT-A зменшує частоту ранньої втрати вагітності після першого ембріотрансферу (Rubio et al. 2017), тоді як інше дослідження показало, що PGT-A не покращує частоту кумулятивних живонароджень (Yan et al. 2021). Європейський консорціум преімплантаційної генетичної діагностики (PGD) рекомендував PGT-A для матерів старшого віку, при повторній невдачі імплантації, повторній втраті вагітності чи при важкому чоловічому факторі неплідності (Harper et al. 2012).

Однак, залишається не до кінця зрозумілим, чи корелюють звичайні параметри оцінки ембріона, такі як морфологія бластоцисти із генетичним статусом ембріонів. У обсерваційному дослідженні було встановлено, що морфологія бластоцисти є прогностичною ознакою хромосомного статусу (Capalbo et al. 2014). Подібним чином інше дослідження показало, що морфологія бластоцисти слабо пов'язана зі статусом плідності (Alfarawati et al. 2011).

З огляду на ці суперечливі результати, метою цього дослідження було дослідити зв'язок між морфологією бластоцисти та її генетичним ста-

тусом. Такі знання покращать наше розуміння селекції еуплоїдних ембріонів і стануть у нагоді у клінічній практиці. Об'єкт дослідження – неплідність у жінок та чоловіків. Предмет дослідження – гамети та ембріони людини. Методи дослідження. Ембріологічні методи та статистичні методи обробки результатів.

Матеріал та методи дослідження

Нами проведено ретроспективне когортне дослідження у Медичному центрі «Плюсмед» (м. Ужгород) з січня 2023 року по березень 2025 року. Матеріалом слугували результати сорока трьох циклів лікування неплідності методом запліднення *in vitro*, під час яких отримано 189 бластоцист та проведено біопсію 164 ембріонів для визначення їх генетичного статусу (Табл. 1). До аналізу нами включено лише пацієнтів, що пройшли першу стимуляцію, отримали еуплоїдні ембріони.

Протокол стимуляції яєчників. Стимуляцію яєчників проводили з використанням протоколу антагоніста гонадотропін-рилізінг-гормону (GnRH) у пацієнток, які проходили цикли PGT-A. Відбір ооцитів під ультразвуковим контролем проводили через 36 годин після запуску овуляції.

Лабораторні протоколи.

Аспірація фолікулів. Ооцит-кумулясні комплекси під час аспірації тримали у середовищі Global Total w/Hepes (Life Global Group, USA) за температури 37,0°C. Денудацію ооцит-кумулясних комплексів здійснювали через 2 години після аспірації фолікулів із попередньою експозицією 30–60 секунд у підігрітому до 37,0°C середовищі Hyaluronidase (CooperSurgical, Inc., USA) та подальшим піпетуванням з використанням денудаційної піпетки Denupet 135 (V-DEN-135, Vitromed, Germany) у середовищі Global Total w/Hepes (Life Global Group, USA), що вкривався нами тонким шаром мінеральної олії Oil for Tissue Culture (CooperSurgical, Inc., USA) (Kurtyak, Kurtyak 2023).

Підготовка сперми. Підготовка сперми відбувається у кілька етапів. Очищення від сім'яної рідини здійснювалося нами шляхом центрифугування (центрифуга MicroMed CM–3.01) матеріалу на 2000 обертах за хвилину упродовж 20 хвилин у градієнті перколу (Kitazato SepaSperm 90% SED90G-50 та Kitazato SepaSperm 45% SED45G-50 (Kitazato Corporation, Japan)) з подальшим дворазовим 10 хвилинним відмиванням осаду у середовищі Flushing Medium (Origio) шляхом центрифугування. Капацитація отриманого осаду відбувається упродовж 60 хвилин за кімнатної температури (Kurtyak, Kurtyak 2023).

Інтрацитоплазматична ін'єкція сперматозоїдів (ICSI). Інтрацитоплазматичну ін'єкцію сперматозоїдів (ICSI) використовували для усіх циклів, включених у дослідження, і проводили через 4 години після аспірації фолікулів та отримання ооцитів за допомогою станції Leica, голки Kitazato Micro Toolls for ICSI Injection MT–INJ–2S50–35 (Kitazato Corporation, Japan), холдингу Kitazato Micro Toolls for Holding MT–HD–120–35 (Kitazato Corporation, Japan), у чашці ThermoScientific Nunc IVF Dish (Denmark), з використанням середовища для ооцитів – Global Total w/Hepes (Life Global Group, USA), для сперматозоїдів – PVP Clinical Grade (Origio, Denmark) та мінеральної олії – Oil for Tissue Culture (CooperSurgical, Inc., USA) (Kurtyak, Kurtyak 2023).

Культигування. Усі ембріони культивували до стадії бластоцисти у інкубаторі Labotect Labo C201 (Germany) за показників температури 37,0 °C, CO₂ – 6,5 %, O₂ – 6 %, вологості – 95 % та стабілізованому за 24 години до аспірації середовищі Global Total LP H5GT-030 (Гетеборг, Швеція) ізольованому мінеральною олією Oil for Tissue Culture (CooperSurgical, Inc., USA) у чотирилуноковій чашці для культивування ThermoScientific (Denmark) (Kurtyak, Kurtyak 2023).

Оцінка запліднення та розвитку. Наявність двох пронуклеусів однакового розміру оцінювали через 17 годин після запліднення (Kurtyak, Kurtyak, 2023).

Оцінку бластоцисти проводили перед біопсією ембріона. Через 120 годин після запліднення формується бластоциста (BI), що складається із двох клітинних популяцій – трофобласт (одношаровий епітелій, що оточує порожнину) та внутрішньої клітинної маси (щільний комок клітин) (inner cell mass – ICM).

Отже, на 5–6 добу розвитку бластоциста складається із внутрішньоклітинної маси (inner cell mass – ICM) – сам ембріон; і клітин зовнішньої стінки – трофектодерми (TE) – з цих клітин буде розвиватися плацента.

При оцінці бластоцист враховувалися її розвиток, що позначався цифрами від 1 до 5; якість внутрішньої клітинної маси (ICM) (від «А» до «С») і оточуючих її клітин – трофобласта (TE) (від «а» до «с») (Gardner et al. 2004; Kurtyak, Kurtyak 2023).

Цифра (від 1–6) позначає ступінь розвитку ембріона: 1 – порожнина бластоцисти менше, ніж половина цілого ембріона; 2 – порожнину бластоцисти більше, ніж половина цілого ембріона; 3 – повна бластоциста – порожнина бластоцисти становить майже весь об'єм ембріона; 4 – розширена

бластоциста – порожнина бластоцисти становить весь об'єм ембріона, оболонка стає тонкою; 5 – бластоциста виходить з оболонки; 6 – бластоциста без оболонки.

Перша літера (A, B, C) означає якість внутрішньоклітинної маси (ICM), з якої буде розвиватися зародок: A – багато клітин, щільно упаковані; B – кілька клітин, вільно згруповані; C – дуже небагато клітин.

Друга літера (A, B, C) позначає якість трофектодерми (TE), яка забезпечує прикріплення ембріона до ендометрію. A – багато клітин, утворюють єдиний шар; B – мало клітин, утворюють вільний епітелій; C – дуже мало клітин.

Нами виконувалась біопсія лише бластоцист зі ступенем ICM не нижче B. Ми розділили бластоцисти на три групи якості, в основному за класами ICM і TE: хороші (4AA, 5AA, 6AA, 4AB, 5AB, 6AB, 4BA, 5BA і 6BA), середні (4BB, 5BB і 6BB) і погані (4AC, 5AC, 6AC, 4BC, 5BC і 6BC).

Надалі виконували біопсію трофектодерми ембріонів на 5 або 6 добу залежно від часу бластуляції. Усі класифікації ембріонів проводилися двома досвідченими ембріологами для забезпечення узгодженості. Біопсія трофектодерми була виконана за стандартними методиками (Lou, et al, 2021; Kurtyak, Kurtyak 2023). Передімплантаційний генетичний скринінг (NGS) біоптатів виконано на базі лабораторії Ультрагеном (м. Київ) за стандартними методиками (Zimmerman et al. 2018).

Пробіоптовані бластоцисти кріоконсервовані нами за допомогою методу вітрифікації з використанням кріотопів та середовищ Kitazato (Kato et al. 2014; Kurtyak, Kurtyak 2023).

Основним результатом був рівень еуплоїдії. Жінки, які проходили цикли PGT-A, були розділені на дві вікові групи: ≤ 35 і > 35 років. Рівень еуплоїдії порівнювали для різної морфології бластоцисти (хорошої, середньої та поганої) у межах однієї вікової групи. Рівень еуплоїдії розраховували як кількість еуплоїдних ембріонів із 46 хромосомами, поділену на загальну кількість проаналізованих ембріонів.

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного забезпечення StatSoft, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. Неперервні змінні перевіряли на нормальність і виражали як середнє значення $\pm$ стандартне відхилення, і порівнювали за допомогою U-тестів Манна-Уїтні. Категоріальні змінні показані у вигляді частот у відсотках, а тести хі-квадрат були проведені для виявлення статистично значущих відмінностей. Зв'язок

між морфологією бластоцисти та появою еуплоїдії вивчався за допомогою факторного дисперсійного аналізу у пакеті методів узагальнених лінійних моделей (Generalized Linear Models) для коригування ембріонів, отриманих від того самого пацієнта. Співвідношення шансів коригували з урахуванням різних факторів за допомогою багатофакторного аналізу (Logistic Regression).

Результати

Нами проаналізовано результати сорока трьох циклів, під час яких отримано 189 бластоцист та проведено біопсію 164 ембріонів для визначення їх генетичного статусу (Табл. 1). Середній вік пацієнток становив $32,04 \pm 5,18$ років. Чотири біоптовані бластоцисти не дали генетичного результату (2,44 %) через невдалу ампліфікацію. Загальний рівень еуплоїдії, анеуплоїдії та мозаїчності ембріонів становив 41,25 %, 46,88 % та 11,88 %, відповідно.

Щоб врахувати кластеризацію даних (ембріони від одного пацієнта), ми виконали факторний дисперсійний аналіз у пакеті методів узагальнених лінійних моделей (Generalized Linear Models) для подальшої оцінки зв'язку між морфологією бластоцисти та еуплоїдією (табл. 2., рис. 1). Співвідношення шансів було скориговано з урахуванням, віку матері, ІМТ матері, тривалості неплідності, типу неплідності, діагнозу неплідності, кількості попередніх вагітностей, показань до PGT-A та базального ФСГ за допомогою багатофакторного аналізу (Logistic Regression).

Результати досліджень показують, що існує чітка позитивна кореляція між морфологічною якістю бластоцисти та ймовірністю її еуплоїдії (рис. 1; табл. 2). Бластоцисти хорошої якості демонструють найвищий рівень еуплоїдії (65,22%), маючи майже втричі вищі шанси бути еуплоїдними порівняно з бластоцистами поганої якості (OR = 2,900). Бластоцисти середньої якості також мають значно вищий рівень еуплоїдії (55,32%) та в 1,8 рази вищі шанси бути еуплоїдними порівняно з бластоцистами поганої якості (OR = 1.828). Усі ці відмінності є статистично значущими ($p < 0,001$) навіть після врахування інших важливих факторів, таких як вік матері, швидкість розвитку ембріона та інших клінічних характеристик.

Таким чином, морфологічна оцінка бластоцисти є важливим, незалежним предиктором її хромосомного статусу.

Таблиця 1. Ембріологічні та клінічні результати роботи

Table 1. Embryological and clinical outcomes of the study

Характеристика	Значення	Відсоток
Кількість циклів (n)	43	
Вік матері (років)	32,04±5,18	
ІМТ матері (кг/м ²)	23,81±3,05	
Тривалість неплідності (років)	2,9±1,99	
Тип неплідності, n (%)		
Первинне	11	25,58
Вторинне	32	74,42
Діагноз неплідності, n (%)		
Трубний фактор	14	32,56
Чоловічий фактор	12	27,91
Знижений оваріальний резерв	6	13,95
Комбінований фактор	8	18,60
Ідіопатичне непліддя	3	6,98
Кількість попередніх вагітностей (n)	2,07±1,82	
Кількість попередніх ембріотрансферів (n)	1,28±0,65	
Кількість успішних ембріотрансферів (n)	0,67±0,50	
Показання до PGT-A, n (%)		
АМА (вік матері)	6	13,95
RIF (повторний невдалий перенос)	14	32,56
RPL (повторна втрата вагітності)	16	37,21
Комбіновані показання	7	16,28
Базальний рівень ФСГ	6,57±2,16	15,28
Кількість отриманих ооцитів (n)	6,48±1,54	
Кількість зрілих ооцитів (n)	4,88±2,33	
Кількість 2PN-клітин (n)	3,99±1,63	
Кількість отриманих бластоцист (n)	189	
Кількість біоптованих бластоцист (n)	164	
Бластоцисти без генетичних результатів (n)	4	2,44
Результати біопсії 160 бластоцист (n, %)		
Еуплоїдні	66	41,25
Анеуплоїдні	75	46,88
Мозаїчні	19	11,88

Примітка: Значення представлені як середнє ± стандартне відхилення або n (%). ІМТ – індекс маси тіла; PGT-A – преімплантаційне генетичне тестування на анеуплоїдію; ФСГ – фолікулостимулюючий гормон; АМА – підвищений вік матері; RIF – повторний невдалий перенос; RPL – повторна втрата вагітності.

Note: Values are presented as mean ± standard deviation or n (%). BMI – body mass index; PGT-A – preimplantation genetic testing for aneuploidy; FSH – follicle-stimulating hormone; AMA – advanced maternal age; RIF – recurrent implantation failure; RPL – recurrent pregnancy loss.

Зв'язок між віком жінки та рівнем euploїдії оцінено нами на рис. 2, що являє собою точкову діаграму, де кожна точка відображає середній відсоток euploїдних ембріонів для вікової групи жінок. Чітко простежується нелінійна спадна тенденція. Зі збільшенням віку жінки відсоток euploїдних ембріонів має тенденцію до зниження. Це узгоджується із відомими науковими даними про

те, що з віком зростає частота анеуплоїдій в ооцитах, що призводить до нижчого генетичного статусу ембріонів (Kurtyak et al. 2023).

За результатами дослідження можемо констатувати значну нелінійну залежність між віком жінки та відсотком euploїдних ембріонів. Ймовірність отримання ембріонів із нормальним генетичним статусом значно знижується зі збіль-

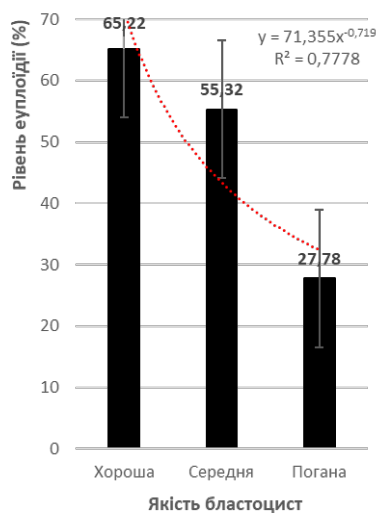


Рис. 1. Рівень еуплоїдії залежно від якості бластоцист (хороша, середня, погана). Значення $P < 0,001$ (між хорошими, середніми та поганими групами)

Fig. 1. Euploidy rate according to blastocyst quality (good, fair, poor). P-value < 0.001 (between good, fair, and poor quality groups)

Таблиця 2. Залежність між морфологічною якістю бластоцисти та її генетичним статусом

Table 2. Association between blastocyst morphological quality and its chromosomal status

Змінна	Рівень еуплоїдії (%)	ВІШ (OR) (95% ДІ (CI))	p-value (р-значення).
Якість бластоцист			
Хороша	65,22 (15/23)	2,900 (2,092–4,019)	$< 0,001$
Середня	55,32 (26/47)	1,828 (1,439–2,323)	$< 0,001$
Погана	27,78 (25/90)		

Примітка: ВІШ – відношення шансів (Odds Ratio – OR); ДІ – довірчий інтервал (CI – Confidence Interval). Значення для рівнів еуплоїдії скориговані з урахуванням морфології бластоцист, швидкості розвитку, віку матері, ІМТ матері, тривалості неплідності, типу неплідності, діагнозу непліддя, кількості попередніх вагітностей, показань для PGT-A та базального рівня ФСГ, таким чином, наведені відношення шансів та р-значення є результатом багатofакторного аналізу (Logistic Regression).

Note: OR – odds ratio; CI – confidence interval. Euploidy rates were adjusted for blastocyst morphology, developmental rate, maternal age, maternal BMI, duration of infertility, infertility type, infertility diagnosis, number of previous pregnancies, indications for PGT-A, and baseline FSH level. Therefore, the reported odds ratios and p-values are the results of multivariate logistic regression analysis.

шенням віку жінки, що добре апроксимується квадратичною функцією. Високе значення коефіцієнта детермінації ($R^2 = 0,9342$) підтверджує, що вік є потужним предиктором еуплоїдності ембріонів.

Показники еуплоїдії для двох різних вікових груп пацієнток показані на рис. 3, як бачимо, чітко простежується позитивний зв'язок між морфологічною якістю бластоцисти та рівнем її еуплоїдії в обох досліджуваних вікових групах жінок. У групі жінок віком до 35 років рівень еуплоїдії становив 71,43 % для бластоцист хорошої якості, 56,67 % для бластоцист середньої якості та лише 28,81 % для бластоцист поганої якості. У групі жінок віком понад 35 років ці

показники були нижчими, але тенденція зберігалася: рівень еуплоїдії склав 55,56 % для бластоцист хорошої якості, 52,94 % для бластоцист середньої якості та 25,81 % для бластоцист поганої якості.

Дані наочно демонструють, що вища морфологічна якість бластоцисти асоціюється із вищою ймовірністю її еуплоїдії незалежно від віку матері, хоча загальні рівні еуплоїдності є вищими у молодшій віковій групі для кожної категорії якості. Представлені рівні генетичного статусу бластоцист скориговані з урахуванням низки потенційних конфаундерів, що підкреслює незалежний вплив морфологічної якості бластоцисти на хромосомний статус ембріона.

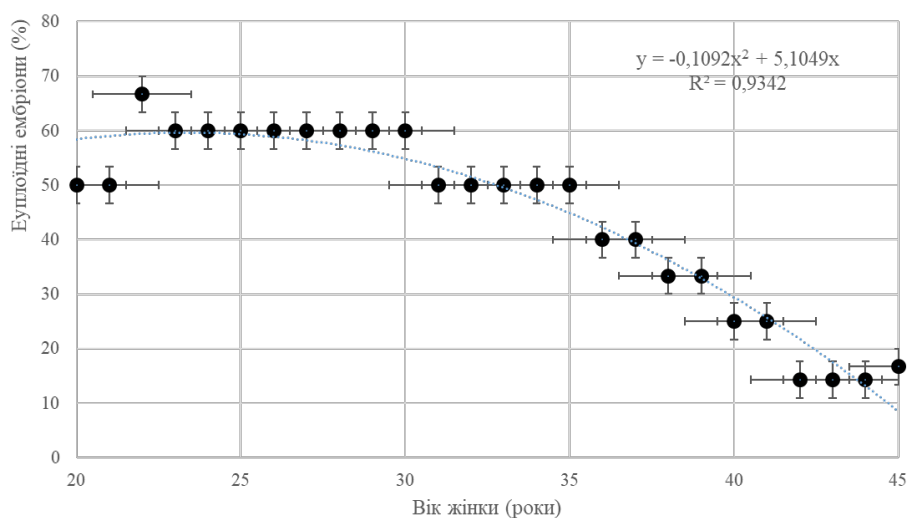


Рис. 2. Залежність між віком жінки та відсотком euploidних ембріонів

Fig. 2. Relationship between female age and the percentage of euploid embryos

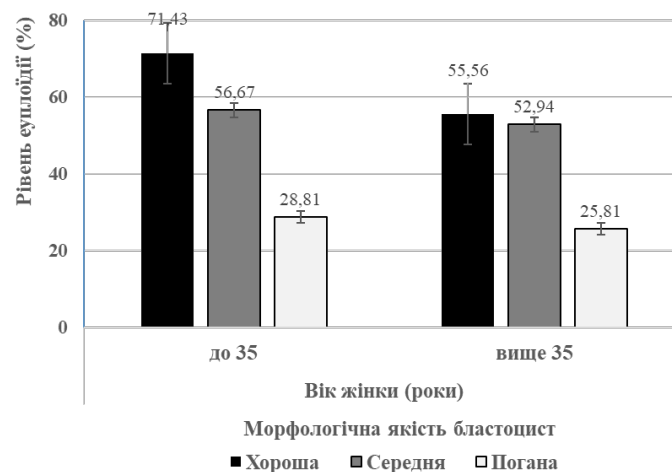


Рис. 3. Порівняння показників euploidії за морфологією бластоцисти у двох вікових групах жінок (відношення шансів було скориговано з урахуванням швидкості розвитку бластоцисти, віку матері, ІМТ матері, тривалості неплідності, типу неплідності, діагнозу неплідності, кількості попередніх вагітностей, показань до PGT-A та базального ФСГ)

Fig. 3. Comparison of euploidy rates by blastocyst morphology in two female age groups (odds ratios were adjusted for blastocyst development rate, maternal age, maternal BMI, infertility duration, infertility type, infertility diagnosis, number of previous pregnancies, indications for PGT-A, and baseline FSH level)

Обговорення

Проведений аналіз результатів підтверджує наявність зв'язку між морфологічними характеристиками бластоцист та їх генетичним статусом. Отримані дані демонструють, що ембріони як хорошої, так і середньої якості мають статистично вищі показники euploidії порівняно з ембріонами низької якості в межах однієї вікової групи пацієнток. Зокрема, бластоцисти хорошої якості показали рівень euploidії 65,22 %, тоді як для

бластоцист середньої та поганої якості цей показник становив 55,32 % та 27,78 % відповідно (див. табл. 2).

Відомо, що вік матері є одним з ключових факторів, що впливають на результати як природної вагітності, так і вагітності, досягнутої за допомогою допоміжних репродуктивних технологій (Sunderam et al. 2015). Зниження репродуктивного потенціалу з віком зумовлено зменшенням оваріального резерву та підвищенням частоти ане-

уплоїдів в ембріонах. У цьому дослідженні ми застосували стратифікацію пацієнток за віковими групами для оцінки впливу морфології бластоцист на рівень еуплоїдії з урахуванням вікового фактору.

Результати дослідження показали, що ембріони низької якості характеризуються значно нижчим рівнем еуплоїдії порівняно з ембріонами хорошої та середньої якості в обох вікових групах. Ці дані узгоджуються з попередніми дослідженнями, які також виявили позитивну кореляцію між морфологічною оцінкою ембріонів та їх хромосомним статусом (Capalbo et al. 2014; Li et al. 2022).

Однак, важливо підкреслити, що морфологічний відбір ембріонів, навіть з використанням сучасних критеріїв оцінки, не може бути єдиним критерієм для гарантованого відбору еуплоїдних бластоцист. Значна частина анеуплоїдних ембріонів може мати морфологічні характеристики, що відповідають критеріям «хорошої» якості.

Для підтвердження отриманих результатів та їхньої генералізації необхідні подальші перспективні дослідження з більшою кількістю учасників».

Висновки

1. Ембріони з низькими морфологічними оцінками характеризуються зниженим рівнем еуплоїдії.

2. У групі пацієнток віком до 35 років ембріони хорошої та середньої якості демонструють статистично значуще вищі показники еуплоїдії порівняно з ембріонами низької якості.

3. У групі пацієнток віком понад 35 років також спостерігається значуща позитивна кореляція між морфологічною якістю бластоцист та рівнем їх еуплоїдії.

Робота виконана у межах комплексної державної бюджетної науково-дослідної теми кафедри зоології ДВНЗ «УжНУ»: «Шляхи підвищення продуктивності допоміжних репродуктивних технологій» (№ держреєстрації 0120U104560)

- ALFARAWATI, S., FRAGOULI E., COLLS, P., STEVENS, J., GUTIÉRREZ-MATEO, C., SCHOOLCRAFT, W.B., KATZ-JAFFE, M.G., WELLS, D. (2011) The Relationship Between Blastocyst Morphology, Chromosomal Abnormality, and Embryo Gender. *Fertility and Sterility*, 95(2), 520–4. doi: 10.1016/j.fertnstert.2010.04.003
- CAPALBO, A., RIENZI, L., CIMADOMO, D., MAGGIULLI, R., ELLIOTT, T., WRIGHT, G., NAGY, Z. P., UBALDI, F. M. (2014) Correlation Between Standard Blastocyst Morphology, Euploidy and Implantation: An Observational Study in Two Centers Involving 956 Screened Blastocysts. *Human Reproduction*, 29(6), 1173–81. doi: 10.1093/humrep/deu033
- GARDNER, D. K., SURREY, E., MINJAREZ, D., LEITZ, A., STEVENS, J., SCHOOLCRAFT, W. B. (2004) Single Blastocyst Transfer: A Prospective Randomized Trial. *Fertility and Sterility*, 81(3), 551–5. doi: 10.1016/j.fertnstert.2003.07.023
- HARPER, J. C., WILTON, L., TRAEGER-SYNODINOS, J., GOOSSENS, V., MOUTOU, C., SENGUPTA, S. B., PEHLIVAN BUDAK, T., RENWICK, P., DE RYCKE, M., GERAEDTS, J. P. M., HARTON G. (2012) The ESHRE PGD Consortium: 10 Years of Data Collection. *Human Reproduction*, 18(3), 234–47. doi: 10.1093/humupd/dmr052
- KATO, K. A. B., UENO, S. A., YABUUCHI, A. A., UCHIYAMA, K. A., OKUNO, T. A., KOBAYASHI, T. A., SEGAWA, T. C., TERAMOTO, S. C. (2014) Women's Age and Embryo Developmental Speed Accurately Predict Clinical Pregnancy After Single Vitified-Warmed Blastocyst Transfer. *Reproductive BioMedicine Online*, 29, 411–6. doi: 10.1016/j.rbmo.2014.06.007
- KURTYAK, F. F., KURTYAK, M. F. (2023) *Reproductive Technologies: Embryological Instructions*. Hoverla, Uzhhorod (in Ukrainian).
- KURTYAK, F. F., KURTYAK, M. F. (2024) Stimulation protocol as one of the factors of success in assisted reproductive technology programs. *Proceedings of the Scientific and Practical Conference «Topical Issues of Clinical Medicine»*. November 29, 2024, Mukachevo, Ukraine, P. 38–40 (in Ukrainian).
- KURTYAK, F. F., REPETYLO, A. O., KURTYAK, M. F., BALYUK, K. L. (2023) Embryonic aneuploidy in assisted reproductive technology programs as a function of woman's age. *Proceedings of the 77th Final Conference of the Faculty of SHEI «USU». Series «Biology»*, V. I. February 28, 2023, Uzhhorod. SHEI «USU», Uzhhorod, P. 35–36 (in Ukrainian).
- LI, N., GUAN, Y., REN, B., ZHANG, Y., DU, Y., KONG, H., ZHANG, Y., LOU, H. (2022) Effect of Blastocyst Morphology and Developmental Rate on Euploidy and Live Birth Rates in Preimplantation Genetic Testing for Aneuploidy Cycles With Single-Embryo Transfer. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 858042. doi: 10.3389/fendo.2022.858042
- LOU, H., LI, N., GUAN, Y., ZHANG, Y., HAO, D., CUI, S. (2021) Association Between Morphologic Grading and Implantation Rate of Euploid Blastocyst. *Journal of Ovarian Research*, 14(1), 18–26. doi: 10.1186/s13048-021-00770-8.
- MACKLON, N., GERAEDTS, J., FAUSER, B. (2002) Conception to Ongoing Pregnancy: The 'Black Box' of Early Pregnancy Loss. *Human Reproduction*, 8(4), 333–43. doi: 10.1093/humupd/8.4.333
- MINASI, M. G., COLASANTE, A., RICCIO, T., RUBERTI, A., CASCANI, V., SCARSELLI, F., SPINELLA, F., FIORENTINO, F., VARRIC-

- CHIO, M. T., GRECO E. (2016) Correlation Between Aneuploidy, Standard Morphology Evaluation and Morphokinetic Development in 1730 Biopsied Blastocysts: A Consecutive Case Series Study. *Human Reproduction*, 31(10), 2245–54. doi: 10.1093/humrep/dew183
- MUNNÉ, S., KAPLAN, B., FRATTARELLI, J. L., CHILD, T., NAKHODA, G., SHAMMA, F. N., SILVERBERG, K., KALISTA, T., HANDYSIDE, A. H., KATZ-JAFFE, M., WELLS, D., GORDON, T., STOCK-MYER, S., WILLMAN, S., STAR STUDY GROUP (2019) Preimplantation Genetic Testing for Aneuploidy Versus Morphology as Selection Criteria for Single Frozen-Thawed Embryo Transfer in Good-Prognosis Patients: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Fertility and Sterility*, 112(6), 1071–79. doi: 10.1016/j.fertnstert.2019.07.1346
- RUBIO, C., BELLVER, J., RODRIGO, L., CASTILLÓN, G., GUILLÉN, A., VIDAL, C., GILES, J., FERRANDO, M., CABANILLAS, S., REMOHÍ, J., PELLICER, A., SIMÓN, C. (2017) In Vitro Fertilization With Preimplantation Genetic Diagnosis for Aneuploidies in Advanced Maternal Age: A Randomized, Controlled Study. *Fertility and Sterility*, 107(5), 1122–9. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.03.011
- STEINER, A. Z., JUKIC, A. M. (2016) Impact of Female Age and Nulligravidity on Fecundity in an Older Reproductive Age Cohort. *Fertility and Sterility*, 105(6), 1584–8 e1. doi: 10.1016/j.fertnstert.2016.02.028
- SUNDERAM, S. K. D., CRAWFORD, S. B., FOLGER, S. G., JAMIESON, D. J., WARNER, L. (2015) Assisted Reproductive Technology Surveillance – United States, 2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 64, 1–29. doi: 10.15585/mmwr.ss6411a1
- YAN, J., QIN, Y., ZHAO, H., SUN, Y., GONG, F., LI, R., SUN, X., LING, X., LI, H., HAO, C., TAN, J., YANG, J., ZHU, Y., LIU, F., CHEN, D., WEI, D., LU, J., NI, T., ZHOU, W., WU, K., GAO, Y., SHI, Y., LU, Y., ZHANG, T., WU, W., MA, X., MA, H., FU, J., ZHANG, J., MENG, Q., ZHANG, H., LEGRO, R. S., CHEN, Z.-J. (2021) Live Birth With or Without Preimplantation Genetic Testing for Aneuploidy. *The New England Journal of Medicine*, 385(22), 2047–58. doi: 10.1056/NEJMoa2103613
- ZIMMERMAN, R. S., TAO, X., MARIN, D., WERNER, M. D., HONG, K. H., LONCZAK, A., LANDIS, J., TAYLOR, D., ZHAN, Y., SCOTT, R. T. Jr., TREFF, N. R. (2018) Preclinical Validation of a Targeted Next Generation Sequencing-Based Comprehensive Chromosome Screening Methodology in Human Blastocysts. *Molecular Human Reproduction*, 24(1), 37–45. doi: 10.1093/molehr/gax060

Дата надходження статті: 30.09.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



КОЛЕКЦІЯ ГЕРБАРНИХ ЗБОРІВ О.С. БОНДАРЯ У ГЕРБАРІЮ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (УМ)

Тетяна МАМЧУР

У роботі наведено анований перелік таксонів іменної колекції гербарних зборів асистента кафедри ботаніки О.С. Бондаря, які збережено у фондах гербарію Уманського національного університету (УМ). Гербарні зразки зібрано 1930 р. в умовах дендропарку «Софіївка» (нині Національний дендропарк «Софіївка» НАН України). Колекцію опрацьовано за гербарними етикетками, з відміткою прізвища колектора та ідентифіковано за архівними матеріалами музею історії кафедри ботаніки університету. Аналіз таксономічної приналежності 142 гербарних зразків здійснено за сучасною ботанічною номенклатурою (GBIF, POWO), так як деякі види набули синонімічних назв. У колекції присутні два види природної флори *Neottia nidus-avis* (Orchidaceae), *Stipa pennata* (Poaceae), які занесено до Червоної книги України. Інтродуценти дендропарку «Софіївка» представлено деревними і кущовими рослинами груп Голонасінні (Gymnosperms): *Pinus strobus*, *Taxodium distichum* та Квіткові (Angiosperms): *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Aesculus hippocastanum*, *A. flava*, *Amelanchier ovalis*, *Caragana frutex*, *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygri*, *Deutzia crenata*, *Fagus sylvatica*, *Juglans cinerea*, *Kerria japonica*, *Philadelphus coronarius*, *Prunus mahaleb*, *Ribes uva-crispa*, *Rhodotypos scandens*, *Spiraea media*, *Tilia platyphyllos*. Гербарій (УМ) містить низку раритетних зборів відомих ботаніків, природодослідників – Л. Рабенhorst, М. Турчанінов, В. Черняєв, Ю. Ланцький, Й. Пачоський; колекції викладачів ботаніки, студентів, які набули історичної цінності. Нами створено первинний електронний каталог гербарію з переліком таксонів за гербарними етикетками та оприлюднено в наукових доробках, монографіях. У 2016 році за опрацьованими даними було здійснено реєстрацію гербарію в міжнародній базі *Index Herbariorum* (New York) з присвоєнням ідентифікатора (акронім) – УМ. Фонди гербарію (УМ) щорічно поповнюються новими надходженнями як викладачами ботаніки, так і аспірантами, студентами навчального закладу. Фонди цікаві ботанікам, дендрологам, екологам у власних дослідженнях. Вважаємо, що гербарій (УМ) заслуговує на введення його до переліку «Гербарії України. *Index Herbariorum*».

Ключові слова: гербарій, іменна колекція, О.С. Бондар, гербарні зразки, дендропарк «Софіївка».

Уманський національний університет, вул. Інститутська, 1, Умань, 20301, Україна; e-mail: tamchur-tv@ukr.net
Мамчур Т.: <https://orcid.org/0000-0001-9320-814X>

Collection of herbal collections O.S. Bondar in the herbarium of the Uman National University (UM) Mamchur T.

The paper provides an annotated list of taxa of the named collection of herbarium collections of the assistant of the Department of Botany O.S. Bondar, preserved in the funds of the herbarium of the Uman National University (UM). The herbarium specimens were collected in 1930 in the conditions of the Sofiivka Arboretum (now the Sofiivka National Arboretum of the National Academy of Sciences of Ukraine). The collection was processed according to herbarium labels, with a note of the name of the collector and identified according to archival materials of the Museum of History of the Department of Botany of the University. The purpose of the article was to publicize the herbarium collections of O.S. Bondar for the scientific community for the study of taxa of this region, conducting the introduction of plants in the Sofiivka Arboretum. The analysis of the taxonomic affiliation of 142 herbarium specimens was carried out according to the modern botanical nomenclature (GBIF, POWO), since some species have acquired synonymous names. The collection contains two species of natural flora, *Neottia nidus-avis* (Orchidaceae), *Stipa pennata* (Poaceae), which are listed in the Red Book of Ukraine. Introducers of the Arboretum "Sofiivka" are represented by tree and shrub plants of Gymnosperms: *Pinus strobus*, *Taxodium distichum* and Angiosperms: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Aesculus hippocastanum*, *A. flava*, *Amelanchier ovalis*, *Caragana frutex*, *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygri*, *Deutzia crenata*, *Fagus sylvatica*, *Juglans cinerea*, *Kerria japonica*, *Philadelphus coronarius*, *Prunus mahaleb*, *Ribes uva-crispa*, *Rhodotypos scandens*, *Spiraea media*, *Tilia platyphyllos*. Herbarium (UM) contains a number of rare collections of famous botanists, naturalists – L. Rabenhorst, M. Turchaninov, V. Chernyaev, Yu. Lantskyi, Y. Pachoskyi; collections of botany teachers, students,

which have acquired historical value. We created the primary electronic catalog of the herbarium with a list of taxa by herbarium labels and published it in scientific publications and monographs. In 2016, based on the processed data, the herbarium was registered in the international database Index Herbariorum (New York) with the designation of the identifier (acronym) – UM. Funds of the herbarium (UM) are annually replenished with new arrivals from both botany teachers and post-graduate students, students of the educational institution. Funds are interesting to botanists, dendrologists, and ecologists in their own research. We believe that the herbarium (UM) deserves to be included in the list of «Herbaria of Ukraine. Index Herbariorum».

Key words: herbarium, named collection, O.S. Bondar, herbarium specimens, dendrological park «Sofivka».

Uman National University, 1 Instytutska St., Uman, Cherkasy Region, 20301, Ukraine

Mamchur T.: <https://orcid.org/0000-0001-9320-814X>

Вступ

Фонди гербарних установ України містять цінні раритетні іменні (меморіальні) колекції, які слід вважати історичним надбанням. Серед них відмічено відомих ботаніків, співробітників, науковців, студентів установи, або ж аматорів (Shyian 2018; Vasilyeva 2018). Іменними або ж меморіальними колекціями вважають зібрані й визначені одним колектором в межах певної установи. Такі колекції є цінними, які слід ретельного зберігати (Chopyk, Myakushko 1999; Wasser, Krytska 1999; Shyian 2014). У фондах гербарію (UM) іменні колекції виокремлено, детально опрацьовано. Вони потребують оцифрування для збереження ботанічної наукової спадщини навчального закладу, враховуючи й обставини які переживає наша країна.

С.Л. Мосякін, Н.М. Шиян (2021) відмітили, що Національний гербарій України (KW) є унікальним історичним надбанням. Його збереження та примноження всесвітньо значуще для наукової та культурної спадщини країни. А гербарії наукових, навчальних, музейних установ є значущим доповненням (Mosyakin, Shyian 2021).

Гербарні фонди Уманського національного університету засновано в 1844 р. на базі Одеського ботанічного саду в Головному училищі садівництва, про що і засвідчують рукописні етикетки гербарних зборів інтродукованих рослин. Збагачення фондів продовжено було на базі дендропарку «Софіївка» в Уманському училищі землеробства і садівництва з 1859 року. Гербарні колекції формувалися цілеспрямовано під час вивчення учнями таких дисциплін як ботаніка, декоративна дендрологія, лісівництво. При цьому слід враховувати вивчення природної флори регіону, ведення інтродукції рослин дендропарку, Нікітського ботанічного саду Криму, як бази практик. Історичні колекції гербарного фонду, у кількості 27 712 гербарних зразків (г.з.), розподілено на три складові частини: історична, наукова та навчальна (Mamchur et al. 2017).

Н.М. Шиян у праці «Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum» (2011) вказала гер-

барні установи України, їхніх колекторів (науковці, працівники установи, природодослідники, студенти й ін.). У цих установах є цінні іменні гербарні колекції В.Г. Бессера, Ж.Е. Жілібера, М.В. Клокова, О.С. Роговича, М.С. Турчанінова, В.М. Черняєва, І.Ф. Шмальгаузена, м. Київ (KW); L. Rabenhorst, O. Jaap, O. Trebaux, F. Buchgoltz, L. Schaerer, V. Savicz, Ю. Прокудіна (CWU), м. Харків (Dogadina, Gamulya 2011; Gamulya 2015); Й. Пачоського (LW), м. Львів, (MSUD) м. Одеса (Skarby ... 2013; 2016) та (KHEM), м. Херсон (Deriuzhuna 2011); С. Харкевича, В. Чопика (KWU, KWHA), В. Мельника, М. Перегрима, О. Шиндера (KWHA); Ю. Клеопова, С. Навашина, К. Golde, м. Київ (Perehrym, Solomakha 2008); О. Красова, В. Кучеревського, Т. Провоженка, В. Федоровського, Г. Шоль (KRW), м. Кривий Ріг; Ф. Шура, А. Ремана (LW) (Tasenkevych et al. 2014) та А. Лазаренка, Н. Сичак (LWKS), м. Львів; Л. Вагнера та А. Маргітая (UU), м. Ужгород (Myhal et al. 2021); Г. Боровікова, М. Зеленецького, П. Кулика, В. Липського, П. Шестерикова, М. Bieberstein, K. Ledebour, E. Lindemann (MSUD), м. Одеса; К. Агаркова, І. Беседіна, Р. Ганжа, С. Гапон, Л. Гомля, Д. Давидов, В. Павленко (PWU), м. Полтава; Г.А. Чорна, М. Д. Бутило (UPU) та В. Грабового, І. Діденко, І. Косенка, А. Куземко, Л. Марно, Г. Музики, Т. Сидорук, В. Собченка, Г. Чорна, Т. Швець (SOF), м. Умань і багато інших.

Окрім гербарію судинних рослин, установи виокремлюють фікологічний гербарій (альготека) (KW-A), мікологічний (KW-M), ліхенологічний (KW-L), бріологічний (KW-BH, KW-BM, KW-BS), палінотека (KW-P), м. Київ, іконотека (DSU), м. Дніпро (Herbarii ... 2011).

Опрацьовані гербарні колекції в установах публікуються кураторами гербарію (KW, MSUD, ZPU) у серійних виданнях, які несуть каталогізований перелік таксонів і сприяють науковцям у наукових дослідженнях (Herbariy ... 2004; Shyian, Karpiuk 2016; Skarby ... 2013; 2014a; 2014b; 2016; 2017).

Гербарій (UM) станом на 2011 рік був мало-відомим в Україні та заслуговує на увагу наукової спільноти з його цінними іменними колекціями відомих ботаніків, природодослідників (L.G. Rabenhorst, M.C. Турчанинов, В.М. Черняєв; викладачів, студентів установи Ю.Р. Ланцький, Й.К. Пачоський, В.С. Горячева, І.І. Білоус, О. С. Бондар, Н.І. Кутова, В.А. Гаврилюк, Т.О. Кравець, О.В. Свистун, Т.В. Мамчур, О.І. Шиндер та ін. Історичні колекції, зокрема О.С. Бондаря впорядкована за філогенетичною системою А.Л. Тахтаджяна (Takhtadzhian 2009).

У 2016 р. гербарій зареєстровано в міжнародній базі даних Index Herbarium (New York) з присвоєнням ідентифікатора (акронім) – UM (Mamchur et al. 2017).

Метою статті є оприлюднити гербарні збори О.С. Бондаря для наукової спільноти з вивчення таксонів даного регіону, ведення інтродукції рослин у дендропарку «Софіївка».

Матеріали і методи

За архівними матеріалами музею університету проаналізовано викладацький склад кафедри ботаніки, їхню наукову та навчальну діяльність. У фондах гербарію (UM) віднайдено та опрацьовано іменну колекцію О. С. Бондаря. За гербарними етикетками, створено каталог таксонів, ідентифіковано за рукописним підписом автора (Рис. 2). Таксономічну приналежність визначено за сучасною ботанічною номенклатурою (GBIF, POWO, 2025), перелік таксонів подано у алфавітному порядку. Метою публікації було дослідити та оприлюднити історичну колекцію гербарних збо-

рів для науковців, які проводять ботанічні популяційні спостереження даного регіону, вивчають історію інтродукції рослин.

Результати і обговорення

Дослідження цінних іменних колекцій були ретельно опрацьовані за етикетками, історичними літописами навчального закладу, матеріалами архіву музею історії та оприлюднено в монографічних виданнях вчених-ботаніків І.І. Білоуса (Mamchur 2022a), В.С. Горячевої (Mamchur 2023), В.А. Гаврилюка (Chorna et al. 2018), іменної колекції учня училища Й.К. Пачоського (Mamchur, Chorna 2023).

Заслуговує на увагу й іменна колекція асистента кафедри ботаніки Олександра Сергійовича Бондаря. Ідентифікувати гербарій вдалося нам за гербарними етикетками, з відміткою прізвища та ініціалів «А.О. Бондар», матеріалами кафедри ботаніки, які збережено в музеї університету. Так, завідувач кафедри професор І.І. Білоус у звітному поданні «Організація кафедри ботаніки і її діяльність у 1921–1944 рр.» відмітив, що він читає курс лекцій з ботаніки, а лабораторні заняття і навчальну практику проводить асистент Олександр (Александр) Сергійович Бондар. На жаль, в архівах університету не збережено особової справи досліджуваного колектора, але серед історичної спадщини кафедри наявне фото, що датується 1930 р., викладача зі студентами під час польової практики в дендропарку «Софіївка». Про це, нас інформують і гербарні етикетки. Тому, слід вважати, що на фото (рис. 1.) ймовірно асистент О.С. Бондар (Mamchur 2022).



Рис. 1. Асистент О.С. Бондар (в центрі стоїть) зі студентами під час навчальної практики

Fig. 1. Assistant O.S. Bondar (standing in the center) with students during an internship

Колекція гербарних зразків О.С. Бондаря налічує 142 одиниці, з них одна родина вищих спорових рослин – Equisetaceae; дві родини голонасінних – Pinaceae, Taxodiaceae; 39 видів з класу Односім'ядольних Квіткових – Alliaceae (1), Cyperaceae (1), Iridaceae (1), Juncaceae (1), Orchidaceae (1), Poaceae (33), Sparganiaceae (1); 100 видів Двосім'ядольних – Amaranthaceae (2), Anacardiaceae (1), Apiaceae (11), Asteraceae (6), Boraginaceae (5), Campanulaceae (1), Caryophyllaceae (6), Cornaceae (1), Crassulaceae (1), Cuscutaceae (1), Elaeagnaceae (1), Euphorbiaceae (3), Fabaceae (13), Fagaceae (1), Geraniaceae (1), Grossulariaceae (1), Hydrangeaceae (2), Hypericaceae (2), Juglandaceae (1), Lamiaceae (7), Malvaceae (1), Oleaceae (1), Onagraceae (2), Plantaginaceae (4), Polygalaceae (1), Polygonaceae (2), Primulaceae (1), Rosaceae (5), Rubiaceae (1), Santalaceae (1), Sapindaceae (5), Scrophulariaceae (1), Solanaceae (1), Staphyleaceae (1), Tamaricaceae (1), Valerinaceae (1), Violaceae (3), Vitaceae (1).

Гербарні етикетки видруковано типографським способом з відміткою «Herbarium Florae Ucrainae. Dominium Reipublicae Ucrainae Hortus Umaniensts internationalistertii (alim Sophievka)», рік збору 1930. Виявлено у колекції збори лучних трав'янистих рослин в межах частин дендропарку «Софіївка» – «Англійський парк», «Верхній став», «Грибок», «Долина Гігантів», «Дубинка», «Єнісейські поля», «Женевське озеро», «Кавказька гірка». Представлено деревні та кущові інтродуковані рослини парку. Автор іноді відмічав розширену інформацію з вказівкою поширення певної популяції виду,

зміною її місцезнаходження упродовж десяти років (рис. 2.).

О.С. Бондар описав поширення *Stipa pennata* L. (Poaceae). Наводимо вказівку: «Назад 10-15 років в парку зустрічався, а потім зник. Цього року мені пощастило знайти декілька екземплярів на «Грибку» прямо проти вище за Женевське озеро. Поодинокі». Вид віднесено до Червоної книги України та надає перевагу степовій частині. Отже, знайдений вид аналізує зміну кліматичних умов зростання цієї рослини у ті часи, а гербарні зразки є документальним підтвердженням існування популяції виду в природній флорі. Наявні ж в гербарії інтродуценти, які було зібрано 1930 р. вказують на активні в ті часи процеси інтродукції та акліматизації видів дерев і кущів в умовах дендропарку «Софіївка» у колекції «Англійський парк» та дендрологічному розсаднику.

Подано нижче анотований перелік таксонів за даними міжнародних баз (GBIF, POWO). Відмічено акронім (UM), інвентарний номер, у квадратних дужках інформативність за етикеткою. Іноді відмітку «Notae criticae» здійснено у 2013 р. куратором гербарію Тамарою Олексіївною Кравець.

Перелік таксонів іменної колекції гербарію О. С. Бондаря EQUISETOPHYTA EQUISETACEAE

Equisetum arvense L. UM 6993. [Хвощ польовий. Рано навесні в великій кількості з'являється на глинистому ґрунті «Женевського озера». 15/IV1930]

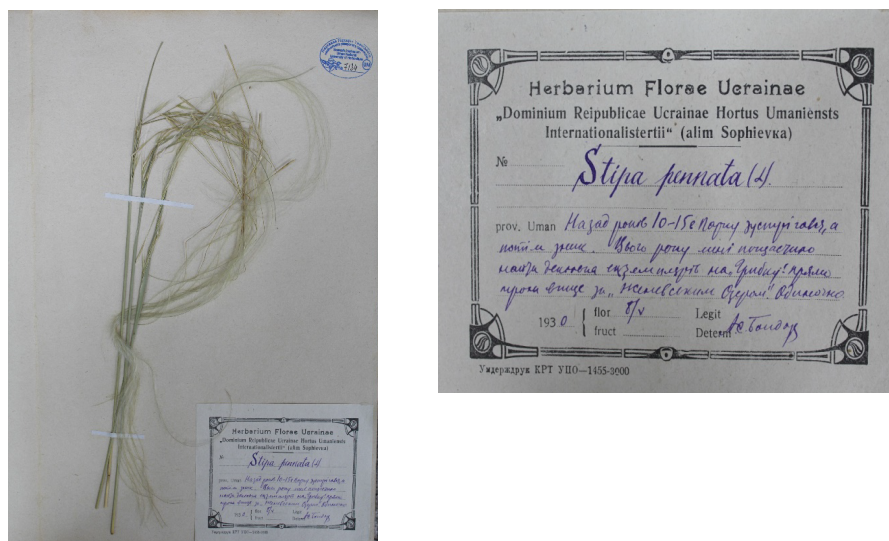


Рис. 2. Гербарний зразок і етикетка *Stipa pennata* L., колектор О.С. Бондар

Fig. 2. Herbarium specimen and label of *Stipa pennata* L., collector O.S. Bondar

PINOPHYTA

CUPRESSACEAE

Taxodium distichum (L.) Rich. UM 6994 [Болотяний кипарис. Зустрічається поодиноким екземпляром, між каменів на західному схилі «Грибка», при річці в вогкому та затіненому місці. Не цвіте і не цвів. Травень. 1930]

PINACEAE

Pinus strobus L. UM 6995 [В парку зустрічається всього декілька екземплярів. Взято на алеї над «Верхнім ставком» що йде від плодового саду до «Англійського парку». Травень. 1930]

LILIOPSIDA, MONOCOTS

AMARYLLIDACEAE

Allium oleraceum L. UM 7097 [Alliaceae. Досить на «Дубинці» та на «Грибку», на відкритих галявинах, та біля каміння. 15/V 1930]

CYPERACEAE

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla. UM 7101 [*Scirpus maritimus* (L.) Palla. На болотах і при берегах. На лівому березі «Верхнього ставка» від «Слобідки» утворює цілі зарості. 16/VI 1930]

IRIDACEAE

Iris halophila Pall. UM 7098 [*I. gueldenstadiana* Lepech. В насадженні між *I. germanica*, *I. variegata* та інші на другій алеї від оранжерей, знайдено багато і його декілька екземплярів. 26/V 1930]

JUNCACEAE

Juncus inflexus L. UM 7100 [*Juncus glaucus* Ehrh. Вогкі місця. Берег «Верхнього ставка» та «Женевського озера», зустрічається не часто. 8/VI 1930]

ORCHIDACEAE

Neottia nidus-avis (L.) Rich. UM 7099 [Найчастіше зустрічається на східній частині «Дубинки» на *Carpinus betulus* і інші. Взагалі в парку зустрічається не часто. 18/V 1930]

POACEAE

Agropyron cristatum (L.) Gaertn. UM 7102 [В заростях парку від «Декоративного розсадника» (що біля оранжереї). Мабуть занесене із ботанічного розсадника, бо в інших місцях не знаходив. 12/V 1930]

Agrostis gigantea Roth. UM 7103 [*Agrostis alba* L. var. *gigantea* (Gand). В тінистих місцях лісу та вогких берегах. Берег «Женевського озера». Зустрічається часто. 18/V 1930]

Agrostis stolonifera L. UM 7104 [*Agrostis alba* L. var. *prorepens* (G. Mey). По берегах, луках та вогких і піщаних місцях. На березі «Верхнього ставка» та «Женевського озера». Зустрічається var. не часто. 12/VI 1930]

Alopecurus aequalis Sobol.

UM 7105 [*Alopecurus fulvus* Sm. На вогких місцях, болотах і навіть у воді! На березі «Верхнього ставка» за «Женевського озера». Зустрічається часто. 4/V 1930]

Alopecurus pratensis L. UM 7106 [На луках і вогких місцях. «Грибок» низина його частина понад річкою (від міста), берег «Верхнього ставка». Зустрічається часто. 8/V 1930]

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv. UM 7107 [В тінистих місцях парку. Особливо багато у відповідних (вище) умовах на «Дубинці». 8/VI 1930]

Bromus arvensis L. UM 7108 [Біля дороги, на вогких місцях, мабуть заноситься з найближчих полів. Нечасто. 3/V 1930]

Bromus erectus Huds. UM 7110 [Північно-східна частина парку, що лежить на лівому березі «Верхнього ставка». Зустрічається і в інших місцях. Не часто. 11/VI 1930]

Bromus hordeaceus L. UM 7111 [*Bromus mollis* L. Східна, Південно-Східна (OSO) частина «Грибка» за «Женевським озером», на гору до «Нової Умані» і в рові від «Нової Умані», і в інших місцях парку. 12/V 1930]

Bromus ramosus Huds. UM 7109 [*Bromus asper* Murr. В тінистих місцях «Дубинки» та «Грибка» (понад річку). 18/V 1930]

Bromus sterilis L. UM 7112 [На «Грибку» за «Женевським озером» у верх до «Нової Умані» і по рові від «Нової Умані». 4/V 1930]

Calamagrostis epigejos (L.) Roth. UM 7113 [На луках, більш низинна частина «Грибка» і між незатіненими кущами, в інших частинах парку. 19/VI 1930]

Cenchrus americanus (L.) Morrone. UM 7131 [*Setaria glauca* (L.) P.Beauv. Смітні місця. На «Трояндовій алеї» між другими рослинами. 26/V 1930]

Cynosurus cristatus L. UM 7114 [На луках. На низинній частині «Грибка» (понад річкою) знайдено мною. Всього декілька екземплярів. Рідко. 14/VI 1930]

Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. UM 7115 [На «Єнісейських полях» чи в низинній частині «Грибка» (понад річку). 15/VI 1930]

Eragrostis minor Host UM 7116 [*Eragrostis poaeoides* Beauv. (P.B.). На піщаних місцях, при сухих берегах і на сонячних місцях, але не між степовими представниками. 28/VII 1930]

Festuca ovina L. UM 7117 [На цілинних місцях. Особливо багато на відкритих місцях «Грибка» і також на «Дубинці». 29/V 1930]

Festuca rubra L. UM 7119 [«Грибок». Тіністі місця. Взагалі в парку зустрічається не часто. 27/V 1930]

***Glyceria fluitans* (L.) R.Br.** UM 7120 [На боло-
тах, болотяних берегах і воді. Взято на низині
при березі «Верхнього ставка» від «Слобідки».
Зустрічається не дуже часто. 4/V 1930]

***Koeleria pyramidata* (Lam.) P.Beauv.** UM 7121
[*Koeleria cristata* (L.) Pers. На луках чи степових
частинах парку, особливо багато на «Грибку» та
на «Дубинці». 17/V 1930]

***Leersia oryzoides* (L.) Sw.** UM 7122 [На лівому
березі «Верхнього ставка» знаходиться цілі зарос-
сті. З першого погляду дуже нагадує *Or. sativa*. 7/
VII 1930]

***Lolium perenne* L.** UM 7123 [Звичайна рос-
лина. Росте при дорогах, у вогких тінистих місцях
і скрізь. Зустрічається досить часто. 9/V 1930]

***Lolium pratense* (Huds.) Darbysh.** UM 7118
[*Festuca pratense* Huds. Лівий берег «Верхнього
ставка», «Англійський парк». Зустрічається не
часто. 2/VI 1930]

***Melica ciliata* L.** UM 7124 [На кам'янистих міс-
цях та на схилах. На «Грибку» біля «Женевського
озера» та біля нього між заростями *Pr. spinosa*.
Досить. 12/VI 1930]

***Milium effusum* L.** UM 7125 [Рання весняна,
тіниста-лісова рослина. «Дубинка». Зустрічається
не часто. 9/V 1930]

***Poa annua* L.** UM 7126 [У великій кількості на
вологих місцях зустрічається. Одна із звичайних
рослин. 24/IV 1930]

***Poa compressa* L.** UM 7127 [При берегах і на
при берегових піскових місцях. Іноді росте у воді.
Берег «Верхнього ставка» та «Женевського озера».
4/VI 1930]

***Poa pratensis* L.** UM 7128 [Сама звичайна
лучна і лісова трава. Зустрічається по всьому
парку у великій кількості. 2/V 1930]

***Poa trivialis* L.** UM 7129 [На вогких місцях
парку «Снісейські поля», беріг «Женевського
озера», береги «Верхнього ставка». Зустрічається
часто, але не багато. 12/VI 1930]

***Phleum pratense* L.** UM 7130 [На луках (не
мокрих). На «Грибку» в низинній частині його
понад річкою. Досить. 23/V 1930]

***Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.** UM 7132 [На
смітних місцях. Взято між іншими рослинами
на «Трояндовій алеї», нижче оранжереї спуск від
парадних дверей оранжереї. 25/V 1930]

***Setaria viridis* (L.) P.Beauv.** UM 7133 [Смітні
місця. На «Трояндовій алеї» між іншими росли-
нами. 30/V 1930]

***Stipa pennata* L.** UM 7134 [Назад років 10-15
в парку зустрічався, а потім зник. Цього року
мені пощастило знайти декілька екземплярів

на «Грибку» прямо проти вище за «Женевське
озеро». Поодинокі. 8/V 1930]

SPARGANIACEAE

***Sparganium erectum* L.** UM 7135 [*Sparganium*
ramosum Huds p.p. Всюди на мілинах «Верхнього
ставка». Досить. 12/VII 1930]

MAGNOLIOPHYTA, MAGNOLIOPSIDA, EUDOCOTS

AMARANTHACEAE

***Atriplex hortensis* L.** UM 7004 [Chenopodiaceae.
Atriplex hortensis (L.) var. ? На смітних місцях
парку. Не часто. 8/VIII 1930]

***Blitum capitatum* L.** UM 7005 [*Chenopodium*
capitatum (L.) Asch. sin *Blitum capitatum* L. По
тінистих смітних місцях парку, рідко. 8/VI 1930]

ANACARDIACEAE

***Cotinus coggygria* Scop.** UM 7043 [*Rhus cotinus*
L. Розводиться. Один екземпляр в «Англійському
парку», один на «Грибку» і декілька над «Верхнім
ставком» (з правого боку) вгору від «Рибок». 4/VI
1930]

APIACEAE

***Aegopodium podagraria* L.** UM 7053 [У лісовій
частині парку. Багато. 27/V 1930]

***Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.** UM 7054 [Між
кущами. По смітних лісових місцях, чимало. 17/V
1930]

***Carum carvi* L.** UM 7055 [На «степку» біля
інституту (проти лікарні інституту). На пасіці
і в інших місцях. Мало. 7/V 1930]

***Chaerophyllum temulum* L.** UM 7056 [По
всьому парку. Досить. 8/V 1930]

***Conium maculatum* L.** UM 7057 [На смітних
місцях. «Дубинка». 12/V 1930]

***Daucus carota* L.** UM 7058 [В лісостеповій
частині парку. Досить. 16/VI 1930]

***Eryngium planum* L.** UM 7059 [Переважно
в степній частині парку, чи на піщаних і глинистих
місцях. «Грибок». Досить. 8/VI 1930]

***Oenanthe aquatica* (L.) Poir.** UM 7060 [На
березі «Верхнього ставка». Мало. 18/VI 1930 Notae
criticae. Омег водяний. Det. Кравець Т.О., 2013 p.]

***Pimpinella saxifraga* L.** UM 7061 [В лісостепо-
вій частині парку. «Англійський парк. Досить. 28/
VI 1930]

***Sium sisarum* L.** UM 7063 [*Sium lancifolium*
M.Bieb. На березі «Верхнього ставка». Мало. 18/
VI 1930 Notae criticae. Вех широколистий. Det.
Кравець Т.О., 2013 p.]

***Torilis japonica* (Houtt.) DC.** UM 7062 [*Caucalis*
anthriscus Gmel. В лісостеповій переважно або
зрідка в лісовій частині парку. Всюди. Досить. 12/
VI 1930]

ASTERACEAE

***Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem.** UM 7092 [*Carlina vulgaris* var. *longifolia* Grab. В степовій частині «Дубинки» і в «Англійському парку». 20/VI 1930]

***Cirsium vulgare* (Savi) Ten.** UM 7091 [*Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. На схилі від «Трояндової алеї». Досить. 8/VII 1930]

***Jacobaea vulgaris* Gaertn.** UM 7096 [*Senecio jacobaea* L. В степових: «Дубинці» та «Грибку». Не багато. 15/VI 1930]

***Omalotheca sylvatica* (L.) F.W.Schultz & Sch.Bip.** UM 7093 [*Gnaphalium sylvaticum* L. В лісостеповій частині «Дубинки», поміж заростями кущів. Зовсім рідко і поодинокі. 18/VI 1930]

***Pentanema salicinum* (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart. Ort.** UM 7094 [*Inula salicina* L. «Грибок». Не багато. 20/VI 1930]

***Scorzoneroideis autumnalis* (L.) Moench** UM 7095 [*Leontodon autumnalis* L. «Англійський парк». Чимало. 8/VI 1930. Notae criticae. *Leontodon autumnalis*. Det. Кравець Т.О., 2013]

BORAGINACEAE

***Asperugo procumbens* L.** UM 7071 [По тінистих, вогких місцях, «Єнісейські поля». Досить. 2/V 1930]

***Myosotis arvensis* (L.) Hill** UM 7074 [*Myosotis intermedia* Link. Між кущами, в заростях. Сирі, тіністі місця. Багато. 3/V 1930]

***Myosotis laxa* Lehm.** UM 7073 [*Myosotis caespitosa* Schulz. Вогкі, тіністі місця. Чимало. 25/IV 1930]

***Myosotis scorpioides* L.** UM 7075 [*Myosotis palustris* (L.) Hill. На болотяних місцях і прямо в воді, по березі «Верхнього ставка». Не часто. 14/V 1930]

***Myosotis stricta* Link ex Roem. & Schult.** UM 7072 [*Myosotis areneria* Schrad. «Грибок». На кам'янистих місцях. Не часто. 25/IV 1930]

CAMPANULACEAE

***Campanula rapunculoides* L.** UM 7090 [В лісостеповій частині парку. Досить. 12/VI 1930]

CARYOPHYLLACEAE

***Cerastium arvense* L.** UM 6998 [Біля рова «Дубинки» від «Декоративного розсадника» (WSW). Не часто, майже поодинокі. 9/V 1930]

***Cerastium glomeratum* Thuill.** UM 6999 [*Cerastium triviale* Link. sin. *C. vulgatum* L. При дорогах, на вогких лісних не зарівнених місцях. На «Єнісейських полях» між камінням досить. 25/V 1930]

***Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn.** UM 7001 [*Gypsophila muralis* L. Взято на березі «Верхнього ставка». У парку зустрічається рідко. 6/VI 1930]

***Silene nutans* L.** UM 7002 [Між кущами та в заростях степової та лісо-степової частини «Дубинки» та «Грибка». Вище в бік до Нової Умані «Женевського озера» між камінням. 13/V 1930]

***Stellaria aquatica* (L.) Scop.** UM 7000 [*Malachium aquaticum* (L.) Fr. У тінистих місцях «Єнісейських полів» на берегах «Верхнього ставка» та «Женевського озера». Досить. 10/V 1930]

***Stellaria graminea* L.** UM 7003 [В степовій частині «Грибка» між злаками, багато. 7/V 1930]

CORNACEAE

***Cornus sanguinea* L.** UM 7052 [Розводиться. «Англійський парк» і інші місця парку. Мало. 7/V 1930]

CRASSULACEAE

***Sedum acre* L.** UM 7022 [«Грибок». На камінцях багато. 18/V 1930]

CUSCUTACEAE

***Cuscuta epithymum* (L.) L.** UM 7070 [*Cuscuta epithymum* Murr b. *trifolii* Bobingt. На «Грибку». На *Trifolium pratense* знайдено багато лише декілька екземплярів, мабуть занесена з близького звісно поля з конюшиною. 10/VI 1930]

ELANGEACEAE

***Elaeagnus angustifolia* L.** UM 7067 [Розводиться. «Трояндова алея» (нижче оранжереї) та «Англійський парк». Мало. 10/VI 1930]

EUPHORBIACEAE

***Euphorbia procera* M.Bieb.** UM 7017 [Переважно в лісостеповій частині парку. «Дубинка». «Грибок». 2/V 1930]

***Euphorbia seguieriana* Neck.** UM 7016 [*Euphorbia gerardiana* Jacq. На кам'янистих, сонячних місцях парку. «Грибок». Багато. 4/VI 1930]

***Mercurialis perennis* L.** UM 7018 [В лісовій частині парку. 24/III 1930]

FABACEAE

***Caragana frutex* (L.) K.Koch.** UM 7028 [*Caragana frutescens* (L.) Medik. Розводиться. Біля інституту (біля сучасної пошти). 20/IV 1930]

***Colutea arborescens* L.** UM 7029 [Розводиться. «Грибок», мало. 4/VI 1930]

***Coronilla varia* L.** UM 7030 [У степовій та лісостеповій частині парку. Часто. 25/V 1930]

***Lathyrus pratensis* L.** UM 7031 [По низинній та затіненій частині «Грибка». Досить. 17/VI 1930]

Lathyrus sylvestris L. UM 7032 [В лісостеповій частині парку, в ровах та заростях. Не часто. 20/VI 1930]

Lathyrus vernus (L.) Bernh. UM 7033 [В лісовій та лісостеповій частині парку. Рідко в степовій. Досить. 24/IV 1930]

Medicago falcata L. UM 7034 [В лісостеповій та степовій частині лісу. Дуже часто. 29/V 1930]

Robinia viscosa Michx. ex Vent. UM 7039 [*Robinia glutinosa* Sims. Розводиться. «Англійський парк». Не багато. 29/V 1930]

Trifolium alpestre L. UM 7036 [В лісостеповій переважно частині парку. «Грибок», на кам'янистих місцях. Досить. 20/V 1930]

Trifolium aureum Pollich UM 7035 [*Trifolium agrarium* L. У лісостеповій та степовій (рідше) частині «Грибка», не дуже часто. 14/VI 1930]

Trifolium hybridum L. UM 7037 [По низинній та затіненій частині «Грибка» від Нової Умані. Досить. 4/VI 1930]

Trifolium repens L. UM 7038 [На низинних місцях парку. По березі «Верхнього ставка». На березі «Женевського озера». Досить. 24/V 1930]

Vicia villosa Roth. UM 7040 [У лісостеповій (переважно) частині парку. В ровах, заростях. Досить. 4/VI 1930]

FAGACEAE

Fagus sylvatica L. UM 6996 [«Англійський парк». Всього декілька екземплярів, дві форми з зеленими та червоними листками. 6/V. 1930]

GERANIACEAE

Geranium sanguineum L. UM 7050 [На «Дубинці» та «Грибку», в кущах та в ровах. Мало. 20/V 1930]

GROSSULARIACEAE

Ribes uva-crispa L. UM 7019 [*Ribes grossularia* L. На «Дубинці» росте декілька кущів. Мало. 26/IV 1930]

HYDRANGEACEAE

Deutzia crenata Siebold & Zucc. UM 7020 [Розводиться. Декілька кущів розводиться в «Англійському парку». 30/IV 1930]

Philadelphus coronarius L. UM 7021 [Розводиться. «Англійський парк». Небагато. 20/V 1930]

HYPERICACEAE

Hypericum hirsutum L. UM 7008 [В лісостеповій частині парку. Не дуже часто. 27/V 1930]

Hypericum perforatum L. UM 7009 [В лісостеповій та степовій частині парку. «Дубинка». «Грибок». Досить. 4/VI 1930]

JUGLANDACEAE

Juglans cinerea L. UM 6997 [Розводиться біля Софіївської пошти (в огорожі), росте декілька екземплярів. В парку немає. 8/V 1930]

LAMIACEAE

Ballota nigra L. UM 7082 [На смітних місцях. Між кущами в Лісостеповій частині парку. Досить. 10/VI 1930]

Clinopodium acinos (L.) Kuntze. UM 7083 [*Calamintha acinos* (L.) Clairv. «Грибок». На вологих (але не низинних) кам'янистих місцях. Мало. 8/VI 1930]

Lycopus europaeus L. UM 7084 [На березі верхнього та нижнього ставків, та на березі «Женевського озера». Досить. 30/V 1930]

Mentha arvensis L. UM 7085 [По березі «Верхнього ставка». Не багато. 4/VI 1930]

Salvia verticillata L. UM 7086 [В лісостеповій частині парку. Чимало. 29/V 1930]

Scutellaria galericulata L. UM 7087 [По березі «Верхнього ставка». Досить. 13/VI 1930]

Teucrium chamaedrys L. UM 7089 [Переважно на схилах «Грибка». Багато. 10/VI 1930. Notae criticae. Самосил гайовий. Det. Кравець Т.О., 2013 р.]

MALVACEAE

Tilia platyphyllos Scop. UM 7015 [Розводиться. «Англійський парк». Мало. 12/VI 1930]

OLEACEAE

Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl. UM 7066 [Розводиться. «Англійський парк», небагато. 19/IV 1930]

ONAGRACEAE

Epilobium hirsutum L. UM 7041 [При березі «Женевського озера». 29/V 1930]

Epilobium montanum L. UM 7042 [При березі «Женевського озера», на низинній частині «Грибка». 12/VI 1930]

PLANTAGINACEAE

Veronica beccabunga L. UM 7078 [В парку, в воді «Три сльози» і в інших місцях. Чимало. 18/V 1930]

Veronica officinalis L. UM 7079 [На «Єнісейських полях». В других місцях парку не знаходив. 15/VI 1930]

Veronica polita Fr. UM 7080 [На занесених лукам каміння, на «Грибку». Багато. 20/III 1930]

Veronica serpyllifolia L. UM 7081 [На тінистих степових місцях «Грибка», та на сонячних відомих. Досить. 2/VI 1930]

POLYGALACEAE

Polygala comosa Schkuhr. UM 7051 [*Polygala hybrida* DC. В степовій та лісостеповій частині парку. «Дубинка». «Грибок». Досить. 10/V 1930]

POLYGONACEAE

Rumex crispus L. UM 7006 [На сирих, вогких місцях. Взято в нижній частині «Грибка» (понад

річкою), зустрічається на березі «Верхнього ставка» і та ін. 5/VI 1930]

***Rumex obtusifolius* L.** UM 7007 [На луках, в вогких заростях. Взято на лівому березі «Верхнього ставка». 27/VII 1930]

PRIMULACEAE

***Lysimachia nummularia* L.** UM 7014 [По вологих місцях. «Грибок», «Англійський парк» і інші. Досить. 24/V 1930]

ROSACEAE

***Amelanchier ovalis* Medik.** UM 7023 [*Amelanchier vulgaris* Moench. «Грибок». Мало. «Кавказька гірка». 4/V 1930. Notae criticae. Ірга круглолиста. *A. rotundifolia* (Lam.) Dum. Cours. Det. Кравець Т.О., 2013]

***Kerria japonica* (L.) DC.** UM 7024 [Розводиться. Поодинокими кущиками в «Англійському парку». Мало. 9/V 1930]

***Prunus mahaleb* L.** UM 7025 [«Грибок». Обсаджена верхня алея, що веде на Нову Умань (попід поле інституту). 20/V 1930]

***Rhodotypos scandens* (Thunb.) Makino.** UM 7026 [«Англійський парк». Дендрологічний розсадник. Мало. Травень. 1930]

***Spiraea media* Schmidt.** UM 7027 [Розводиться. «Англійський парк», мало. «Кавказька гірка». 29/IV 1930]

RUBIACEAE

***Asperula tinctoria* L.** UM 7069 [«Дубинка». «Грибок». Поміж кущами. Не часто. 4/VI 1930]

SANTALACEAE

***Thesium linophyllum* L.** UM 7065 [*Thesium intermedium* Schrad. В степовій частині «Дубинки» між кущами, знайдено мною лише в одному місці, де він ріс кущем. 12/V 1930]

SAPINDACEAE

***Acer campestre* L.** UM 7044 [Росте по всьому парку. Досить. 18/V 1930]

***Acer platanoides* L.** UM 7045 [Росте по всьому парку. 19/IV 1930]

***Acer tataricum* L.** UM 7046 [Росте переважно на «Грибку». Не мало. 24/V 1930]

***Aesculus hippocastanum* L.** UM 7048 [«Англійський парк». Також обсаджена в'їзна (з міста) алея, і по інших місцях парку. Досить. Розводиться. 9/V 1930]

***Aesculus flava* Sol.** UM 7049 [*Pavia lutea* Poir. Розводиться. «Англійський парк». Мало. 12/V 1930]

SCROPHULARIACEAE

***Scrophularia nodosa* L.** UM 7077 [На низинній частині «Грибка» (по березі річки), і в інших вологих частинах парку. Чимало. 30/V 1930]

SOLANACEAE

***Solanum dulcamara* L.** UM 7076 [По лівому березі «Верхнього ставка» між камінням на «Долині Гігантів». 5/VI 1930]

STAPHYLEACEAE

***Staphylea pinnata* L.** UM 7047 [«Англійський парк» і другі частини парку. Мало. 9/V 1930]

TAMARICACEAE

***Tamarix gracilis* Willd.** UM 7013 [*Tamarix paniculata* Steven ex DC. Розводиться. «Трояндова алея». Нижче оранжереї. Не багато. 24/V 1930]

VALERINACEAE

***Valeriana officinalis* L.** UM 7068 [«Грибок». Поміж кам'янисті місця. Досить. 26/V 1930]

VIOLACEAE

***Viola hirta* L.** UM 7010 [В лісостеповій частині парку. Багато. 15/IV 1930]

***Viola mirabilis* L.** UM 7011 [В при бережній частині «Грибка». Досить. 23/IV 1930]

***Viola elatior* Fr.** UM 7012 [*Viola persicifolia* Schreb. В степовій частині «Грибка». Чимало. 2/V 1930]

VITACEAE

***Vitis vinifera* L.** UM 7064 [Розводиться. Біля оранжереї, та декілька кущів в «Англійському парку». 10/VI 1930]

Висновки

Гербарна колекція О. С. Бондаря має майже сторічну історію. Представлено таксони як природної флори, так і вирощування інтродуцентів дендропарку «Софіївка». Досліджено у порівнянні з історичним аспектом зникнення популяцій за умов кліматичних, антропогенних та інших чинників. Про це свідчать гербарні зразки *Stipa pennata*, *Neottia nidus-avis*, що занесені до Червоної книги України та відмічено їх відсутність зростання нині.

Не менш цікавим є вивчення інтродукції рослин за гербарними зразками, їхньої акліматизації та адаптації в даній кліматичній зоні, розмноження і використання в озелененні парків, створенні ландшафтів садово-паркових об'єктів в Умані (Черкаси сіті), університетського кампусу.

Отже, гербарні збори опрацьованої колекції стануть у нагоді науковцям ботанікам, дендрологам, екологам та іншим фаховим спеціалістам даного природничого спрямування. Аспіранти, студенти навчального закладу мають можливість використовувати фонди у своїх наукових дослідженнях з вивчення флори, написання кваліфікаційних робіт з спеціальності Н1 Біологія, Н3 Садово-паркове господарство, Н4 Лісове господарство.

- CHOPYK, V. I., MIAKUSHKO, T. Ya. (1999) *Herbariy. Istoriya stvorenniya ta funktsionuvannya* [Herbarium. History of creation and operation]. Fitosotsiotsentr, Kyiv (in Ukrainian).
- CHORNA, H. A., MAMCHUR, T. V., SVYSTUN, O. V., DENYSKO, I. L., PARUBOK, M. I. (2018) *U poshukakh shchastya: zhyttyevyi shlyakh botanika V.A. Havryliuka v shchodennykh, lystakh, spohadakh suchasnykh*: monohrafiya [In search of happiness: botanist V.A. Havryliuk and his life journey in diaries, letters and memoirs of contemporaries]. Vydavnytstvo Palyvoda A.V., Kyiv (in Ukrainian).
- DERIUZHYNIA, A. V. (2011) *Herbariy Khersonskoho oblasnoho krayeznavchoho muzeyu (KHEM)* [Herbarium of the Kherson Regional Museum of Local History (KHEM)]. V kn.: *Herbarii Ukrainy. Index Herbarium Ucrainicum*. Alterpres, Kyiv, 340–343 (in Ukrainian).
- DOHADINA, T., HAMULIA, Yu. (2011) *Herbariy Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina CWU* [Herbarium of Kharkiv National University named after V.N. Karazin CWU]. V kn.: *Herbarii Ukrainy. Index Herbariorum Ucrainicum*. Alterpres, Kyiv, 299–315 (in Ukrainian).
- HAMULIA, Yu. H. (2015) Typifikatsiya fondiv v herbarii Kharkivskoho natsionalnoho universytetu (CWU): istorichni zrazky z rodyny Poaceae [Typification of funds in the herbarium of Kharkiv National University (CWU): historical specimens from the Poaceae family]. *Proceedings of the International Scientific conference “Vnesok naturalistiv-amatoriv u vyvchennya biolohichnoho riznomanitya (prysvyachena 200-richchyu vid dnya narodzhennya Lyudvyha Vahnera)”*. Berehovo, 14–16, May, 2015. Berehovo, Ukraina, PP. 190–196 (in Ukrainian).
- HERBARIY Zaporizkoho derzhavnoho universytetu: katalog herbarnykh materialiv kafedry botaniky ta henytyky roslyn Zaporizkoho derzhavnoho universytetu (2004) [Herbarium of the Zaporizhia State University: catalog of herbarium materials of the Department of Botany and Plant Genetics of the Zaporizhia State University]. V.O. Liakh, O.Yu. Kalinina. Zaporizhzhya (in Ukrainian).
- HERBARIY UKRAINY (2011) *Index Herbariorum Ucrainicum* [Herbaria of Ukraine. Index Herbariorum Ucrainicum]. Kyiv (in Ukrainian).
- GBIF: Global Biodiversity Information Facility (2025) Available at: <https://www.gbif.org/uk/> Accessed on: 02 May 2025
- MAMCHUR, T. V. (2022) Imenna kolektsiya herbariyu O.S. Bondara u herbarnomu fondi (UM) [Named collection of the herbarium of O.S. Bondar in the herbarium fund (UM)]. *Proceedings of the Ukrainian scientific internet conference “Suchasni problemy biolohii v umovakh zmin klimatu”*. Uman, UNUS, 22, June, 2022. Uman, PP. 158–162 (in Ukrainian).
- MAMCHUR, T. V., CHORNA, H. A. (2023) *Fondy Naukovoho herbariiu Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva (UM). Herbarna kolektsiia Yozefa Pachoskoho*: monohrafiia [Collections of the Scientific Herbarium of the Uman National University of Horticulture (UM). Herbarium collection of Yosef Pachoskyi: monograph]. M.M. Sochynskyi, Uman (in Ukrainian).
- MAMCHUR, T. V., KARPENKO, V. P., PARUBOK, M. I., SVYSTUN, O. V. (2017) *Vcheni-botaniky Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva ta yikh naukovy doslidzhennya (1844–2016)*: monohrafiya [Botanical scientists of the Uman National University of Horticulture and their scientific research (1844–2016): monograph]. Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr «Vizavi», Uman (in Ukrainian).
- MOSIAKIN, S. L., SHYIAN, N. M. (2021) Natsionalnyi herbariy Ukrainy (KW): 100 rokiv zberezheniya ta prymnozheniya nashoi vsesvitno znachushchoi naukovi ta kulturnoi spadshchyny [National Herbarium of Ukraine (KW): 100 years of preserving and multiplying our internationally significant scientific and cultural heritage]. *Proceedings of the International scientific conference “Herbarii XXI stolittya: dosyahnennya ta vyklyky, prysvyacheno 100-richchyu vid zasnuvannya Natsionalnoho herbariyu Ukrainy (KW) – Herbariyu Instytutu botaniky imeni M.H. Kholodnoho NAN Ukrainy”*. Kyiv, Instytut botaniky im. M.H. Kholodnoho NANU, 1, October, 2021. Kyiv, PP. 6–10 (in Ukrainian).
- MYHAL, A. V., SABADOSH, V. I., SHEVERA, M. V. (2021) Herbariy Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu (UU): imenna kolektsiya Antoniia Marhittiya [Herbarium of Uzhgorod National University (UU): named collection of Antony Margittia]. *Proceedings of the International scientific conference “Herbariy XXI stolittya: dosyahnennya ta vyklyky, prysvyacheniy 100-richchyu vid zasnuvannya Natsionalnoho herbariyu Ukrainy (KW) – Herbariyu Instytutu botaniky imeni M.H. Kholodnoho NAN Ukrainy”*. Kyiv, Instytut botaniky im. M. H. Kholodnoho NANU, 1, October, 2021. Kyiv, PP. 123–127 (in Ukrainian).
- PEREHRYM, M. M., SOLOMAKHA, V. A. (2008) Herbariy Botanichnoho sadu imeni akademika O.V. Fomina Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka [Herbarium of the Botanical Garden named after Academician O.V. Fomina of Taras Shevchenko Kyiv National University]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 65(3), 465–468 (in Ukrainian).
- POWO: Plants of the World Online. (2025) Accessed on: 4 May 2025. Available at: <https://powo.science.kew.org/>
- SHYIAN, N. M. (2014) Istorychni herbarni kolektsii Ukrainy ta yikh doslidzhennya [Historical herbarium collections of Ukraine and their research]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya biolohichna*, 65, 90–96 (in Ukrainian).
- SHYIAN, N. M. (2018) Podarunok Pavla Loziyeva Ukrainskiy akademii nauk (1920 r.) [Pavlo Loziev's gift to the Ukrainian Academy of Sciences (1920)]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 75(6), 585–592

- DOI: <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.06.585> (in Ukrainian).
- SHYIAN, N. M., KARPIUK, T. S. (2016) *Herbariy O.L. Klotnoho «Flora Yaponii». Instytut botaniky imeni M. H. Kholodnoho NAN Ukrainy, Natsionalnyi herbariy Ukrainy (KW)* [Herbarium O.L. Klyotny "Flora of Japan". Institute of Botany named after M. G. Kholodnoi National Academy of Sciences of Ukraine, National Herbarium of Ukraine (KW)]. Alterpres, Kyiv (in Ukrainian).
- SKARBY herbariyu Odeskoho natsionalnoho universytetu (MSUD) (2017) *Herbarna kolektsiya E.E. Lindemanna* [Treasures of the herbarium of Odessa National University (MSUD). Herbarium collection of E.E. Lindemann]. Osvita Ukrainy, Odesa (in Ukrainian).
- SKARBY herbariyu Odeskoho natsionalnoho universytetu (MSUD) (2014a) *Herbarna kolektsiya H.Y. Potapenka* [Treasures of the herbarium of Odessa National University (MSUD). Herbarium collection of G.Y. Potapenko]. Osvita Ukrainy, Odesa (in Ukrainian).
- SKARBY herbariyu Odeskoho natsionalnoho universytetu (MSUD) (2013) *Herbarna kolektsiya Y.K. Pachoskoho* [Treasures of the herbarium of Odessa National University (MSUD). Herbarium collection of Y.K. Pachosky]. Osvita Ukrainy, Odesa (in Ukrainian).
- SKARBY herbariyu Odeskoho natsionalnoho universytetu (MSUD) (2016) *Herbarna kolektsiya Y.K. Pachoskoho. Chastyna II* [Treasures of the herbarium of Odessa National University (MSUD). Herbarium collection of Y.K. Pachosky]. Osvita Ukrainy, Odesa (in Ukrainian).
- SKARBY herbariyu Odeskoho natsionalnoho universytetu (MSUD) (2014b) *Herbarna kolektsiya P.S. Shesterikova* [Treasures of the herbarium of Odessa National University (MSUD). Herbarium collection of P.S. Shesterikova]. Osvita Ukrainy, Odesa (in Ukrainian).
- TAKHTADZHIAN, A. (2009) *Flowering Plants*. Springer Science + Business Media B.V.
- TASYENKEVYCH, L., MAMCHUR, Z., KHMIL, T., ZHUK, O. (2014) Imenni kolektsii XIX-XX stolit u herbarii Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka [Named collections of the 19th-20th centuries in the herbarium of Ivan Franko Lviv National University]. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*. 65, 112–120 (in Ukrainian).
- VASSER, S. P., KRYTSKA, L. I. (1999) Herbarii Ukrainy: suchasnyi stan, problemy funktsionuvannya i rozvytku [Herbarium of Ukraine: current state, problems of functioning and development]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 56(3), 321–330 (in Ukrainian).
- VASYLIEVA, T., BONDARENKO, O., KOVALENKO, S., NEMERTSALOV, V. (2018) Imenni istorychni kolektsii herbariyu Odeskoho natsionalnoho universytetu imeni I. I. Mechnikova (MSUD) [Named historical collections of the herbarium of the Odessa National University named after I.I. Mechnikov (MSUD)]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya biolohichna*. 78, 144–149 (in Ukrainian).

Дата надходження статті: 09.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

FRUIT CHARACTERISTICS OF RESISTANT LOCAL APPLE VARIETIES OF TRANSCARPATHIA

Vasyl MARGITAY

In the Transcarpathian region there are favourable conditions for organic gardening. Local varieties resistant to major diseases and adapted to local soil and climatic conditions can be used in organic gardening and breeding. Indigenous varieties disappear and are replaced by new, popular varieties. The present study is aimed to preserve local native varieties Shtetin red, Batul, Durnaika, Solivarske, Krasa Zakarpattia, and Ferkovania by grafting onto M.9 rootstock and determine the main biochemical and morphometric parameters of the fruits. In the experiment ten commercial apple varieties suitable for organic cultivation and six old varieties were included in order to compare them. Fruit sampling in 2020–2024 was performed at technological maturity, which was determined using the starch iodine test. The soluble solids content (SSC, °Brix) was determined with a refractometer at 20°C. Titratable acidity (TA, % of malic acid) was determined in 30 ml of the filtrate by titration with 0,1 mol L⁻¹ KOH and phenolphthalein solution was used as indicator. Among the studied varieties, the highest content of malic acid was found in the variety Batul (1.55 %) and the lowest – in Solivarske (0.28%). The highest amount of soluble sugars was in the Orion variety (13.7%) and the lowest in the Reanda and Reglindia varieties (9.6%). The content of soluble sugars in the fruit of old Transcarpathian apple varieties was in this range. The highest content of sugars was found in the variety of Ferkovania (12.2 %) and Krasa Zakarpattia (11.5 %), and the lowest one – in the variety Batul (9.8 %). The highest sugar-acid ratio was in the variety Solivarske (36.77), the lowest one in the variety Batul (6.34); it was also low in the varieties of Krasa Zakarpattia, Orion, Red Topaz, Sirius. The high sugar-acid ratio also have Reglindia, Durnaika and Ferkovania. Old variety Durnaika was distinguished by the largest average fruit weight (604.5 g). Based on biochemical and morphometric parameters, the apples of all six old Transcarpathian varieties are suitable for fresh consumption, as well as for processing.

Key words: aboriginal varieties, gene pool conservation, biodiversity protection, Ukrainian Carpathians, dry soluble substances, sugars, titrated acids.

Department of Genetics, Plant Physiology and Microbiology, Uzhhorod National University, 32, Voloshyna Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: vmargitay@gmail.com

Margitay V.: <https://orcid.org/0000-0002-7713-4942>

Характеристика плодів стійких місцевих сортів яблунь Закарпаття Маргітай В.

У Закарпатській області існують сприятливі умови для ведення органічного садівництва. Місцеві сорти, стійкі до основних хвороб і адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, можуть використовуватися в органічному садівництві та селекційній роботі. Аборигенні сорти поступово зникають і замінюються новими, популярними. Метою цього дослідження є збереження місцевих аборигенних сортів – Штетінське червоне, Батул, Дурнайка, Соліварське, Краса Закарпаття та Феркованія – шляхом щеплення їх на підщепу М.9 і визначення основних біохімічних та морфометричних параметрів плодів. У досліді було включено десять комерційних сортів яблуні, придатних для органічного вирощування, та шість стародавніх сортів для порівняння. Вибір плодів у 2020–2024 роках проводили у фазі технологічної стиглості, яку визначали за допомогою крохмально-йодної проби. Вміст розчинних сухих речовин (SSC, °Brix) визначали за допомогою рефрактометра при 20 °С. Титровану кислотність (ТА, % яблучної кислоти) визначали у 30 мл фільтрату шляхом титрування розчином КОН концентрацією 0,1 моль л⁻¹ із використанням фенолфталеїну як індикатора. Серед досліджуваних сортів найвищий вміст яблучної кислоти виявлено у сорту Батул (1,55 %), а найнижчий – у сорту Соліварське (0,28 %). Найвищий вміст розчинних цукрів відзначено у сорту Оріон (13,7 %), а найнижчий – у сортів Реанда та Регліндія (9,6 %). Вміст розчинних цукрів у плодах старих закарпатських сортів перебував у цих межах. Найвищий показник вмісту цукрів мав сорт Феркованія (12,2 %) і Краса Закарпаття (11,5 %), а найнижчий – сорт Батул (9,8 %). Найвище співвідношення цукрів до кислот зафіксовано у сорту Соліварське (36,77), найнижче – у сорту Батул (6,34); низькі значення також відзначено для сортів Краса Закарпаття, Оріон, Ред Топаз і Сіріус. Високим співвідно-

шенням цукрів до кислот характеризуються сорти Регліндія, Дурнайка та Феркованя. Стародавній сорт Дурнайка вирізнявся найбільшою середньою масою плоду (604,5 г). На основі біохімічних і морфометричних показників яблука всіх шести старих закарпатських сортів придатні як для споживання у свіжому вигляді, так і для переробки. Встановлено, що дерева всіх досліджених аборигенних сортів, щеплені на клонові вегетативні підщепи М.9, які найчастіше використовуються в промислових садах України, забезпечують високоякісний урожай у третьому–сьомому вегетаційному сезоні, що дає змогу швидко окупити витрати на закладання та вирощування саду й отримати прибуток. Ці сорти мають перспективу використання як в інтенсивних, так і в екстенсивних органічних садах.

Ключові слова: аборигенні сорти, збереження генофонду, охорона біорізноманіття, українські Карпати, сухі розчинні речовини, цукри, титровані кислоти.

Кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології, Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: vmargitay@gmail.com
Маргітай В.: <https://orcid.org/0000-0002-7713-4942>

Introduction

The consumption of fruit and vegetables is very important in human nutrition. They provide nutrients and non-nutritive components with significant biological activity, thus contributing to a healthy diet, with reduction of disease risk. Based on scientific data, nutritionists suggest that increasing fruit and vegetable consumption is one of the best strategies to decrease the burden of several chronic diseases (Devirgiliis et al. 2024). Scientific evidence showed that a higher consumption of fruit and vegetables is associated with a lower risk of all-cause mortality, particularly cardiovascular mortality.

Apples are one of the most consumed and healthy fruit due to their content of high value nutrients and secondary metabolites (Sut et al. 2019; Doğan et al. 2024). It is the most important and most popular fruit crop in temperate climate zones, grown under various ecological conditions across a wide range of areas (Bolat et al. 2019). The production of apple is increasing. The apple is a convenient fruit available in retail throughout the world all year and it is a result of its high storability. Their beautiful appearance, crisp flesh, pleasant flavor, and sweetness attract consumers and fetch a high price (Milošević et al. 2019). Appearance, fruit size, uniformity, color and freshness, as well as nonvisual attributes such as taste, aroma, flavour, firmness (texture), nutritional value and health benefits, are components that determine the attractiveness of the fruit to consumers (Milošević et al. 2019).

Today, apple production focuses on regular plantations established with a few highly productive cultivars of extraordinary quality (Mratinić, Akšić 2012), and four of them, namely Golden Delicious, Gala, Red Delicious, and Idared account for 48 % of global production. This massive use of limited and related cultivars, combined with vegetative practices based on cuttings and grafting, has dramatically reduced apple genetic diversity. Hence, many interesting and

well adapted traditional and local varieties considered obsolete were no longer cultivated and have been partly lost (Contessa, Botta 2016; Farina et al. 2016; Bassi et al. 2018; Marconi et al. 2018; Iaccarino et al. 2019). In Ukraine production is based mainly on intensive orchards with few commercial varieties: Golden Delicious, Red Delicious, Gala, Fuji, Granny Smith, Pinova.

Food and Agriculture Organization of the United Nations highlights on almost 95% loss of varieties, that were grown in the early 20th century. Nowadays, genetic erosion is accelerated like never before in the past by a change in farming practice in the countryside and in the life of people in the country (Posolda et al. 2019).

In the past decades we have seen that old fruit trees from various plantations or alleys are vanishing as well as unique and extremely variable varieties. This leads to the disappearance of our cultural heritage and a valuable source for breeding. The variety of cultural plants is a unique and irreplaceable wealth created by nature and later preserved by means of the purposeful activities of man (Dokoupil 2016).

For these reasons, it is necessary to protect and conserve genetic resources worldwide (Posolda et al. 2019).

There are numerous apple genetic resources conservation and utilization programs that are trying to establish the collections of germplasm in situ. However, these efforts have not been enough to compare the complete variability found in the world (Mratinić, Akšić 2012).

Local varieties are used in breeding programmes because of their adaptability to climatic conditions. Their importance also lies in their adaptability to soil conditions (Dokoupil 2016).

Some of the resistant local cultivars could be used in the breeding programs in order to transfer the polygenic resistance although many of them have undergone genetic erosion (Mratinić, Akšić 2012).

Apple and processed apple products contain different amounts of dietary fibres, sugars, acids, and various bioactive secondary metabolites, like phenolic compounds, which are responsible for most of the antioxidant activities of the fruit (Akagić et al. 2019).

Ancient apple cultivars usually have higher nutritional value than commercial ones (Bartolini, Ducci 2017; Lo Piccolo et al. 2019).

The trees of old apple varieties, which mainly grow without special agricultural technology and adapt well to changing environmental conditions, are expected to have substantially higher content of phenols and flavonoids in the peel and pulp whose production is a result of plant response to their greater exposure to environmental stress (Iacopini et al. 2010; Belviso et al. 2013; Bartolini et al. 2015; Felice et al. 2015; Stanivuković et al. 2017; Akagić et al. 2019; Nkuimi Wandjou et al. 2019; Oszmiański et al. 2019). They also differ in the content of organic acids and sugars compared with commercial cultivars (Belviso et al. 2013; Bartolini et al. 2015; Akagić et al. 2019; Lo Piccolo et al. 2019).

It has been well established that foods rich in polyphenols have powerful cardioprotective properties and show anti-cancer activities (Lo Piccolo et al. 2019).

Soluble sugars and organic acids are crucial determinants of fruit tastes which combine with aromas to influence considerably the overall organoleptic quality of fruit (Ma et al. 2019).

The aim of the present study was to scan the sugar and organic acid content of traditional and commercial apple cultivars to select the most appropriate for table consumption or for fruit processing industries apple cultivars.

The objective of the study was to save indigenous endangered apple varieties in the Transcarpathian region, to study the basic nutritional characteristics of fruits in order to determine the direction of use in health and diet nutrition, and processing.

The main tasks of the research are:

- to determine the main biochemical parameters of the fruit, such as the content of soluble solids, sugars, titratable acids, sugar-acid ratio and compare with the ten market available varieties for organic gardening;
- to determine the weight, size and shape of the fruits.

Materials and methods

Due to the screening of the assortment of apple varieties in Transcarpathia, ancient local native varieties were selected: Shtetin red, Batul, Durnaika, Solivarske, Krasa Zakarpattia and Ferkovania.

The experiment was conducted in an apple orchard located in the village of Storozhnytsya (48°35'28.3"N 22°10'35.3"E, 106 m a.s.l.) near the town of Uzhhorod (Western Ukraine, Transcarpathian region). Apple cultivars grafted onto M.9 rootstock were used. During the year 2016, Summer budding was carried out on M.9 rootstocks in the nursery of "Konik" farm. The grafting was carried out at the height of 25 cm from the soil level in August. The orchard was established in the spring of 2018. Planting distance was 3.3×0.7 m or 4329 trees ha⁻¹. Trees were trained to a vertical axis system. Tree vigor was controlled by root pruning. Root pruning was carried out in early spring on one side of a row of trees at a distance of 30 cm and an angle of 30 degrees. Standard cultural practices were used (winter pruning, soil management, pest and disease management, weed control, drip irrigation). Orchard floor management involved grass alleyways and 1-m-wide grass-free strips in the tree rows.

The soil was sod-podzolic, heavy, acidic on alluvial deposits of the river Uzh, in a foothill zone of Transcarpathian region. Humus content was 2.1 %.

Fruit quality studies were conducted in 2020-2024. Ten trees per cultivar were selected according to similar crop load. In the experiment ten commercial apple cultivars and six old cultivars were included. Fruit sampling was performed at technological maturity, which was determined using the starch iodine test. Fruits from all apple cultivars were picked from the outer layer of the trees, avoiding the tops and bottoms. Samples of 30 fruits per variety were collected.

The soluble solids content (SSC, °Brix) and total soluble sugars (TS) were determined with a refractometer at 20°C. Titratable acidity (TA, % of malic acid) was determined in 30 ml of the filtrate by titration with 0,1 mol L⁻¹ KOH and phenolphthalein solution was used as indicator. The sweetness index was calculated as the TS/TA ratio.

Statistical evaluation. All data were analyzed using the Microsoft Office Excel software package. The mean value (M) and standard error (m) were calculated.

Results

A collection of endangered apple varieties of the Transcarpathian region was created. The important characteristics of fruits of selected varieties were investigated.

The amount of soluble sugars among the studied varieties is highest in the Orion variety (13.7 %), which is marketed as a sweet apple. The lowest in the Reanda and Reglindia varieties (9.6 %). The content of soluble sugars in the fruits of old Transcarpathian apple varieties is in this range. The highest content

of sugars was found in the variety of Ferkovania (12.2 %) and Krasa Zakarpattia (11.5 %), and the lowest one – in the variety Batul (9.8 %).

Among the studied varieties, the highest content of malic acid was found in the variety Batul (1.55 % by weight), and the lowest one in the variety Solivarske (0.28 %). This is 5.54 times lower than in the Batul variety. The remaining varieties, including 10 commercial resistant ones, are in this range (Table 1). The high content of malic acid was also found in the variety Orion (1.32 %) and Krasa Zakarpattia (1.11 %).

The fruits of the varieties of Shtetin Red and Ferkovania have a malic acid content almost the same as those of Rosela, Luna, Remo.

The sugar-acid ratio is the highest in the variety Solivarske (36.77), and the lowest one in the variety Batul (6.34). The high sugar-acid ratio is also found in Reglindia, Durnaika and Ferkovania varieties. These are apple varieties that have a sweet and sour taste. It is low in the varieties of Krasa Zakarpattia, Orion, Red Topaz, Sirius.

The highest average fruit weight has the Durnaika variety (604.5 g). This is the distinctive feature of this variety. According to the method of pomological description of varieties by size, this fruit is very large, by weight it is exceptionally large (Table 2).

Shtetin Red and Ferkovania produce large fruits, with above-average weight.

Krasa Zakarpattia has the smallest fruit among the studied varieties, nevertheless, the fruit of this variety belong in size to the middle, as well as fruit of the variety Batul. The Solivarske variety has big fruit.

The shape index (the ratio of the height of the fruit to its diameter (L / D ratio)) is a relatively stable pomological characteristic of the variety and allows to estimate the shape of the fruit. According to this index, the fruits of most varieties (Krasa Zakarpattia, Durnaika, Ferkovania, Batul, Solivarske) can be classified as flattened-rounded. And the fruits of Shtetin red variety belong to flat-rounded.

All varieties are high-yielding, produce good-quality fruit, and are resistant to scab. All these

Table 1. Biochemical parameters of fruits at harvest time (average of 2020-2024 years), M±m

Variety name	Soluble solid content (SSC) [%]	Total soluble sugars (TS) [%]	Titrateable acidity (TA) [%]	Sugars/acids ratio (TS/TA)
*Batul	14.00 ± 0.19	9.83 ± 0.36	1.55 ± 0.47	6.35 ± 0.31
*Krasa Zakarpattia	16.38 ± 0.72	11.49 ± 0.51	1.11 ± 0.37	10.37 ± 0.93
*Solivarske	14.67 ± 0.66	10.29 ± 0.46	0.28 ± 0.05	36.77 ± 0.27
*Durnaika	15.31 ± 1.12	10.75 ± 0.79	0.37 ± 0.07	29.13 ± 2.86
*Shtetin red	15.20 ± 1.03	10.67 ± 0.72	0.54 ± 0.03	19.93 ± 1.13
*Ferkovania	17.33 ± 0.49	12.16 ± 0.23	0.57 ± 0.04	21.43 ± 1.63
Orion	19.46 ± 0.34	13.65 ± 0.14	1.32 ± 0.06	10.33 ± 0.48
Red Topaz	14.86 ± 0.78	10.43 ± 0.18	1.04 ± 0.28	10.04 ± 0.45
Sirius	14.97 ± 0.46	10.51 ± 0.44	0.95 ± 0.09	11.08 ± 0.44
Rosela	14.97 ± 0.08	10.51 ± 0.09	0.56 ± 0.06	18.88 ± 1.30
Luna	17.14 ± 0.07	12.03 ± 0.05	0.60 ± 0.03	19.94 ± 0.08
Revena	15.69 ± 0.24	11.01 ± 0.17	0.70 ± 0.07	15.93 ± 1.59
Remo	16.49 ± 0.13	11.57 ± 0.09	0.65 ± 0.01	17.93 ± 0.50
Reanda	13.68 ± 0.05	9.60 ± 0.04	0.77 ± 0.06	12.53 ± 0.95
Relinda	17.14 ± 0.51	12.03 ± 0.36	0.91 ± 0.04	13.31 ± 0.87
Reglindia	13.64 ± 2.05	9.50 ± 1.44	0.32 ± 0.02	30.02 ± 3.33

Note: * – Old apple varieties of Ukrainian Carpathians

Table 2. Morphometric parameters of fruits at harvest time of old apple varieties of Ukrainian Carpathians (average of 2020-2024 years), M±m

Variety	Fruit weight [g]	Fruit length [mm]	Fruit diameter [mm]	L/D ratio
Batul	135.17 ± 20.88	56.50 ± 3.39	66.67 ± 5.28	0.85 ± 0.08
Krasa Zakarpattia	126.00 ± 5.96	53.00 ± 6.16	63.60 ± 5.13	0.83 ± 0.04
Solivarske	155.20 ± 27.44	60.70 ± 2.98	71.90 ± 4.65	0.85 ± 0.06
Durnaika	604.50 ± 155.18	98.75 ± 4.79	126.25 ± 10.31	0.78 ± 0.04
Shtetin red	217.75 ± 37.19	74.63 ± 5.18	84.88 ± 6.64	0.88 ± 0.10
Ferkovania	183.00 ± 30.75	67.64 ± 4.39	81.36 ± 5.16	0.83 ± 0.05

varieties are resistant to major diseases, including scab, and partially to powdery mildew and cancer. The results of study by Papp et al. (2016) showed, that Batul has good disease tolerance against fungal diseases and can be grown in organic orchards where synthetic pesticides are prohibited. Batul might possess polygenic resistance or maybe new major scab resistance genes. According to investigation of Kása et al. (2004) the Batul is moderately resistant to the fire blight, and Sikulai (Krasa Zakarpattia) is highly resistant. They can be used as sources of resistance to fireblight (Hevesi et al. 2004).

It was found that trees of all studied aboriginal varieties grafted on clone vegetative M9 rootstocks, which are most commonly used in industrial orchards in Ukraine, are producing a high-quality harvest in the third-seventh growing season, which makes it possible to quickly recover the costs that was spent on planting and growing a garden and make a profit. These varieties have the perspective of using in intensive and extensive organic orchards.

Soluble solids, which include mainly sugars (approximately 20%–70%) and smaller amounts of organic acids, vitamins, proteins, free amino acids, essential oils, salts, and glucosides (Wills et al. 1983), are good indicators of the sugar content of apples and presumably of sweetness (Milošević et al. 2019). Sweetness is an important edible quality of fruit, which directly affects consumer preferences and purchasing behavior. The sweetness of apple fruit is mainly determined by soluble sugar contents, including mainly fructose, glucose and sucrose (Wei et al. 2020).

For people with diabetes the content of readily soluble sugars in food is important. Among the old Transcarpathian varieties the lowest sugar content is in the varieties Batul (9.83) and Solivarske (10.29), whereas among the commercial varieties for organic production the lowest sugar content is found in the varieties Reanda (9.60) and Reglindia (9.50). Therefore, they can be recommended for patients with diabetes.

Varieties with a high content of malic acid Batul, Krasa Zakarpattia may be suitable for the production of dried fruit, fruit chips, pastila, cider, as well as for fresh consumption for patients with diabetes and low acidity of gastric juice. It should be noted that according to Korobka et al. (2018) when apples are dried, the content of dry substances and sugars in the product increases, and the content of organic acids decreases. Therefore, the low sugar-acid ratio of these two old varieties makes them ideal for drying.

Sugar-acid ratio is used by some authors for the classification of apple cultivars (Milošević et al. 2019). Specifically, apple cultivars with TS/TA ratios

below 20 are acidic and suitable for processing and cider production, while cultivars with TS/TA ratios above this value are sweet and suitable for direct consumption. Therefore, it confirms that Batul with TS/TA 6.35 and Krasa Zakarpattia with TS/TA 10.37 are the best for processing and cider production.

Varieties with a low content of malic acid and high sugar-acid ratio, such as Solivarske, Durnaika, Reglindia are suitable for fresh consumption in the diet of patients with high acidity of gastric juice. In addition, because of its green skin and white flesh in the Durnaika variety, the fruits of this variety are hypoallergenic and can be used for baby nutrition and for the diet of people with allergic reactions.

The content of sugars and organic acids, which depend on the plant genotype (Akagić et al. 2019) is also influenced by environmental factors and by horticultural practice undertaken in an orchard. For example, Milošević et al. (2019) reported effect of fertilization on the accumulation of sugars and titratable acids in apple fruit.

Our results are in agreement with Akagić et al. (2019), which reported higher level of total organic acid in local apples than in commercial cultivars. Probably this is due to the fact that modern cultivars are selected for less acid taste.

Similar to other authors who studied old varieties in their localities we found that the old varieties of apples in Transcarpathia are well adapted to soil and climatic conditions in which they produce high-quality fruits with good organoleptic properties and high concentrations of nutrients, so they can be a source of genes for selection.

Conclusions

As a result of screening of the assortment of apple varieties in Transcarpathia, old local native varieties were selected: Shtetin red, Batul, Durnaika, Polovanya, Solivarske, Krasa Zakarpattia and Ferkovania. A collection of seedlings of these varieties has been created, and they have good compatibility with the M.9 rootstock.

The main biochemical parameters of the fruit, such as the content of soluble solids, sugars, titratable acids, sugar-acid ratio was determined and compared with ten market available varieties for organic gardening. Also the weight, size and shape of the fruits were established.

The highest average fruit weight has the Durnaika variety (604.5 g). This is the peculiarity of this variety. According to the method of pomological description of varieties by size, this fruit is very large, by weight – exceptionally large.

Based on biochemical and morphometric parameters, the apples of all six old Transcarpathian varieties are suitable for fresh consumption as dessert apples, as well as for processing into juices, purees, dried fruits, chips, and pastila. Some of them, Batul, Krasa Zakarpattia, are suitable for processing into cider due to the high content of organic acids.

The good fruit quality characteristics of these varieties represent an important reference in selection of materials for breeding programs aimed at improving the characteristics of the domestic apple germplasm.

Moreover, farmers focusing on local and niche markets may be interested in these local varieties to promote their valorization.

-
- AKAGIĆ, A., VRANAC, A., GAŠI, F., DRKENDA, P., SPAHO, N., ORUČEVIĆ ŽULJEVIĆ, S., HUDINA, M. (2019) Sugars, acids and polyphenols profile of commercial and traditional apple cultivars for processing. *Acta Agriculturae Slovenica*, 113(2), 239–250. DOI: <https://doi.org/10.14720/aas.2019.113.2.5>
- BARTOLINI, S., DUCCI, E. (2017) Quality evaluation of local apple varieties: Physicochemical and antioxidant properties at harvest and after cold storage. *Agronomy Research*, 15(5), 1866–1877. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.17.054>
- BARTOLINI, S., VITI, R., DUCCI, E. (2015) Local fruit varieties for sustainable cultivations: Pomological, nutraceutical and sensory characterization. *Agrochimica*, 59(4), 281–294. DOI: <https://doi.org/10.12871/0021857201541>
- BASSI, M., LUBES, G., BIANCHI, F., AGNOLET, S., CIESA, F., BRUNNER, K., OBERHUBER, M. (2018) Ascorbic acid content in apple pulp, peel, and monovarietal cloudy juices of 64 different cultivars. *International Journal of Food Properties*, 20, 2626–2634. DOI: <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1381705>
- BELVISO, S., SCURSATONE, B., RE, G., ZEPPA, G. (2013) Novel data on the polyphenol composition of Italian ancient apple cultivars. *International Journal of Food Properties*, 16(7), 1507–1515. DOI: <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.599089>
- BOLAT, İ., YILMAZ, M., İKINCI, A. (2019) Determination of the performance of some apple cultivars matured in different periods in the Mediterranean transitional zone. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 29(2), 258–267. DOI: <https://doi.org/10.29133/yyutbd.471552>
- CONTESSA, C., BOTTA, R. (2016) Comparison of physicochemical traits of red-fleshed, commercial and ancient apple cultivars. *Horticultural Science*, 43(4), 159–166. DOI: <https://doi.org/10.17221/132/2015-HORTSCI>
- DEVIRGILIIS, C., GUBERTI, E., MISTURA, L., RAFFO, A. (2024) Effect of Fruit and Vegetable Consumption on Human Health: An Update of the Literature. *Foods*, 13(19), 3149. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13193149>
- DOĞAN, D. E., RASHID, H. H. R., LIZALO, A., SOYSAL, D., DEMIRSOY, H. (2024) Growth, fruit bearing behaviour, yield and quality of some apple cultivars. *Scientia Horticulturae*, 327, 112762. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112762>
- DOKOUPIL, L. (2016) Occurrence and records of old varieties of pome fruit in the Tišov region. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 64(1), 53–61. DOI: <https://doi.org/10.11118/actaun201664010053>
- FARINA, V., GIANGUZZI, G., MAZZAGLIA, A. (2016) Fruit quality traits of six ancient apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars grown in the Mediterranean area. *International Journal of Fruit Science*, 16(3), 275–283. DOI: <https://doi.org/10.1080/15538362.2015.1102675>
- FELICE, F., MARAGÒ, E., SEBASTIANI, L., DI STEFANO, R. (2015) Apple juices from ancient Italian cultivars: A study on mature endothelial cells model. *Fruits*, 70(6), 361–369. DOI: <https://doi.org/10.1051/fruits/2015033>
- HEVESI, M., GÖNDÖR, M., KÁSA, K., HONTY, K., TÓTH, M.G. (2004) Traditional and commercial apple and pear cultivars as sources of resistance to fireblight. *EPPO Bulletin*, 34(3), 377–380. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2004.00761.x>
- IACCARINO, N., VARMING, C., PETERSEN, M.A., VIERECK, N., SCHÜTZ, B., TOLDAM-ANDERSEN, T.B., ENGELSEN, S.B. (2019) Ancient Danish apple cultivars – A comprehensive metabolite and sensory profiling of apple juices. *Metabolites*, 9(1). DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo9070139>
- IACOPINI, P., CAMANGI, F., STEFANI, A., SEBASTIANI, L. (2010) Antiradical potential of ancient Italian apple varieties of *Malus × domestica* Borkh. in a peroxynitrite-induced oxidative process. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(6), 518–524. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.05.004>
- KÁSA, K., HEVESI, M., TÓTH, M. (2004) Evaluation of traditional Hungarian apple cultivars as sources of resistance to fire blight. *Acta Horticulturae*, 663, 225–228. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.663.35>
- KOROBKA, S., BABYCH, M., KRYGUL, R., ZDOBYTSKYJ, A. (2018) Results of research into technological process of fruit drying in the solar dryer. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(8-91), 64–73. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.122816>
- LO PICCOLO, E., LANDI, M., MASSAI, R., REMORINI, D., CONTE, G., GUIDI, L. (2019) Ancient apple cultivars from Garfagnana (Tuscany, Italy): A potential source for ‘nutrafruit’ production. *Food Chemistry*, 294, 518–525. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.027>

- LO PICCOLO, E., VIVIANI, A., GUIDI, L., REMORINI, D., MASSAI, R., BERNARDI, R., LANDI, M. (2019) Discerning between two Tuscany (Italy) ancient apple cultivars, 'Rotella' and 'Casciana', through polyphenolic fingerprint and molecular markers. *Molecules*, 24(9). DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules24091758>
- MA, B., DING, Y., LI, C., LI, M., MA, F., YUAN, Y. (2019) Comparative proteomic analysis reveals key proteins linked to the accumulation of soluble sugars and organic acids in the mature fruits of the wild *Malus* species. *Plants*, 8(11). DOI: <https://doi.org/10.3390/plants8110488>
- MARCONI, G., FERRADINI, N., RUSSI, L., CONCEZZI, L., VERONESI, F., ALBERTINI, E. (2018) Genetic characterization of the apple germplasm collection in central Italy: The value of local varieties. *Frontiers in Plant Science*, 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01460>
- MILOŠEVIĆ, T., MILOŠEVIĆ, N., MLADENović, J. (2019) Tree vigor, yield, fruit quality, and antioxidant capacity of apple (*Malus × domestica* Borkh.) influenced by different fertilization regimes: Preliminary results. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 43(1), 48–57. DOI: <https://doi.org/10.3906/tar-1803-109>
- MRATINIĆ, E., AKŠIĆ, M.F. (2012) Phenotypic diversity of apple (*Malus* sp.) germplasm in south Serbia. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(3), 349–358. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-89132012000300004>
- NKUIMI WANDJOU, J.G., SUT, S., GIULIANI, C., FICO, G., PAPA, F., FERRARO, S., DALL'ACQUA, S. (2019) Characterization of nutrients, polyphenols and volatile components of the ancient apple cultivar 'Mela rosa dei monti sibillini' from Marche region, central Italy. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(7), 796–812. DOI: <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1580684>
- OSZMIAŃSKI, J., LACHOWICZ, S., GAMSJÄGER, H. (2019) Phytochemical analysis by liquid chromatography of ten old apple varieties grown in Austria and their antioxidative activity. *European Food Research and Technology*, 246(3), 437–448. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03411-z>
- PAPP, D., KIRÁLY, I., TÓTH, M. (2016) Suitability of old apple varieties in organic farming, based on their resistance against apple scab and powdery mildew. *Organic Agriculture*, 6(3), 183–189. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0126-2>
- POSOLDA, M., MLČEK, J., URBANOVÁ, M., ŘEZNÍČEK, V. (2019) Mapping of traditional and regional varieties of apple trees and pear trees in Kroměříž area. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(2), 425–434. DOI: <https://doi.org/10.11118/actaun201967020425>
- STANIVUKOVIĆ, S., ŽUJIĆ, M., ŽABIĆ, M., MIČIĆ, N., BOSANČIĆ, B., DURIC, G. (2017) Characterization of old apple cultivars from Bosnia and Herzegovina by means of pomological and biochemical analysis. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(1), 97–104. DOI: <https://doi.org/10.15835/nbha45110537>
- SUT, S., ZENGİN, G., MAGGI, F., MALAGOLI, M., DALL'ACQUA, S. (2019) Triterpene acid and phenolics from ancient apples of Friuli Venezia Giulia as nutraceutical ingredients: LC-MS study and in vitro activities. *Molecules*, 24(6). DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules24061109>
- WEI, K., MA, C., SUN, K., LIU, Q., ZHAO, N., SUN, Y., PAN, L. (2020) Relationship between optical properties and soluble sugar contents of apple flesh during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 159. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2019.111021>
- WILLS, R. B. H., SCRIVEN, F. M., GREENFIELD, H. (1983) Nutrient composition of stone fruit (*Prunus* spp.) cultivars: Apricot, cherry, nectarine, peach and plum. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 34(12), 1383–1389. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740341211>

Дата надходження статті: 29.09.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

ВПЛИВ КОГЕРЕНТНОГО ТА НЕКОГЕРЕНТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ УМОВНО-ПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

Валерій ПАНТЬО¹, Ельвіра ДАНКО², Майя КАРАБИНЬОШ³

З моменту впровадження антибактеріальних препаратів у клінічну практику було врятовано безліч людських життів. Проте, внаслідок здатності мікроорганізмів адаптуватися та набувати стійкості до протимікробних засобів, відзначається тенденція до зниження ефективності антибактеріальної терапії. Незважаючи на численні підходи до вирішення даної проблеми, поширення стійких штамів не має ознак сповільнення, що робить антибіотикорезистентність невирішеною глобальною проблемою людства. Застосування немедикаментозних методів, зокрема низькоінтенсивного випромінювання видимого спектру у боротьбі зі стійкими мікроорганізмами вирізняється низкою переваг та майже повною відсутністю протипоказань, що робить цей підхід одним із найперспективніших у подоланні антимікробної резистентності. Досліджено вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання та PILER випромінювання червоного спектру при щільності потужності 40 мВт/см² на інтенсивність росту клінічних ізолятів *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* та *Enterococcus faecalis* на щільних поживних середовищах. Встановлено, що низькоінтенсивне лазерне та PILER-випромінювання володіє впливом на інтенсивність росту досліджуваних штамів. Виявлений ефект має дозозалежний характер: короткотривалі експозиції індують стимуляцію росту мікроорганізмів, тоді як 20-хвилинне опромінення забезпечує виражену протимікробну активність. Аналіз антимікробної активності низькоінтенсивного лазерного та PILER-випромінювання засвідчив їх подібну ефективність. Враховуючи доведений біостимулюючий вплив низькоінтенсивного випромінювання червоного спектру на організм людини, низькоінтенсивне лазерне випромінювання з довжиною хвилі 660 нм та PILER-випромінювання з червоним світлофільтром можуть бути рекомендовані для комплексної терапії широкого кола гнійно-запальних процесів, зумовлених умовно-патогенними мікроорганізмами.

Ключові слова: антибіотикорезистентність, опоруністичні мікроорганізми, низькоінтенсивне випромінювання, протимікробна дія.

¹Кафедра мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб, Ужгородський національний університет, пл. Народна, 1, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: valerij.pantyo@uzhnu.edu.ua

²Кафедра терапевтичної стоматології, Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 16а, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: elvira.danko@uzhnu.edu.ua

³Медичний факультет, Ужгородський національний університет, пл. Народна, 1, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: mf.karabynosh.maiia@student.uzhnu.edu.ua

Пантьо В.: <https://orcid.org/0000-0002-0207-3372>

Данко Е.: <https://orcid.org/0000-0002-3997-9311>

Карабиньош М.: <https://orcid.org/0009-0003-5514-479X>

The effect of coherent and non-coherent radiation on the growth intensity of opportunistic microorganisms

Pantyo V.¹, Danko E.², Karabynosh M.³

Since the introduction of antibacterial drugs into clinical practice, countless human lives have been saved. However, due to the ability of microorganisms to adapt and acquire resistance to antimicrobial agents, there is a noticeable trend of decreasing effectiveness of antibacterial therapy. Despite numerous approaches aimed at solving this problem, the spread of resistant strains shows no signs of slowing down, making antibiotic resistance an unresolved global challenge for humanity. The use of non-pharmacological methods, particularly low-intensity radiation of the visible spectrum, in combating resistant microorganisms offers a number of advantages and is characterized by an almost complete absence of contraindications, making this approach one of the most promising in overcoming antimicrobial resistance. The effect of low-intensity laser radiation and PILER red-spectrum radiation at a power density of 40 mW/cm² on the growth intensity of clinical isolates of *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Enterococcus faecalis* on solid nutrient media was investigated. It was found that low-intensity laser and PILER radiation have an effect on the growth intensity of the studied strains. The

observed effect is dose-dependent: short-term exposures induce stimulation of microbial growth, whereas 20-minute irradiation provides a pronounced antimicrobial effect. The analysis of the antimicrobial activity of low-intensity laser and PILER radiation demonstrated their comparable effectiveness. Considering the proven biostimulatory effect of low-intensity red-spectrum radiation on the human body, low-intensity laser radiation with a wavelength of 660 nm and PILER radiation with a red light filter can be recommended for the complex therapy of a wide range of purulent-inflammatory conditions caused by opportunistic microorganisms.

Key words: antibiotic resistance, opportunistic microorganisms, low-intensity radiation, antimicrobial activity.

¹Department of Microbiology, Virology, Epidemiology with a course of infectious diseases, Uzhhorod National University, 1, Narodna Sq., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: valerij.pantyo@uzhnu.edu.ua

²Department of Therapeutic Dentistry, Uzhhorod National University, 16a, University Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: elvira.danko@uzhnu.edu.ua

³Faculty of Medicine, Uzhhorod National University, 1, Narodna Sq., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: mf.karabynosh.maiia@student.uzhnu.edu.ua

Pantyo V.: <https://orcid.org/0000-0002-0207-3372>

Danko E.: <https://orcid.org/0000-0002-3997-9311>

Karabynosh M.: <https://orcid.org/0009-0003-5514-479X>

Вступ

Антибіотики відіграють ключову роль у лікуванні та контролі інфекційних захворювань, спричинених патогенними бактеріями. Однак їх надмірне споживання та неправильне застосування призвели до значного зростання рівня резистентності мікроорганізмів. Стійкі мікроорганізми спричиняють інфекції, які важче та дорожче лікувати, крім того, мультирезистентні штами щороку стають причиною сотень тисяч смертей (Banin et al. 2017; Cella et al. 2023).

Серед значної кількості підходів до вирішення глобальної проблеми антимікробної резистентності, внаслідок наявності ряду переваг, особливу увагу привертають немедикаментозні засоби, зокрема застосування низькоінтенсивного випромінювання видимого спектру. Використання низькоінтенсивного лазерного випромінювання для зменшення болю, запалення та набряку, для стимулювання загоєння ран глибоких тканин і нервів, а також для запобігання ушкодженню тканин відоме з часу винайдення лазерів (Mester et al. 1968; Farivar et al. 2014). Перспективним напрямом використання низькоінтенсивного лазерного випромінювання є застосування його як доповнення та, навіть, альтернативи традиційній антибіотикотерапії (Barbieri et al. 2019).

Механізм впливу низькоінтенсивного випромінювання на біологічні об'єкти ґрунтується на підвищенні життєздатності клітин, швидкості їх проліферації, а також на відновленні пошкодженої ДНК та збереженні її цілісності (Musstaf et al. 2019).

Незважаючи на широке використання низькоінтенсивного випромінювання майже у всіх галузях медицини з метою комплексної фототерапії та фотодинамічної терапії широкого кола пато-

логічних процесів, певні питання механізму безпосереднього впливу низькоінтенсивного випромінювання на мікробні клітини залишаються відкритими.

Метою роботи було дослідити ступінь впливу низькоінтенсивного лазерного випромінювання та поляризованого некогерентного випромінювання червоного спектру на інтенсивність росту умовно-патогенних мікроорганізмів та встановити залежність біологічної дії низькоінтенсивного випромінювання від його дози.

Матеріал та методи

Досліджено вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ) з довжиною хвилі 660 нм та PILER випромінювання (Polarized incoherent low-energy radiation – поляризоване некогерентне низькоінтенсивне випромінювання) з червоним світлофільтром ($\lambda = 570-660$ нм) на інтенсивність росту клінічних ізолятів *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* та *Enterococcus faecalis*, виділених із пародонтальних кишень хворих на хронічний генералізований пародонтит. Для цього брали добові агарові культури мікроорганізмів, за допомогою денситометра (DEN-1, Biosan, Латвія, 2016) доводили до оптичної густини 0,5 за Мак-Фарландом ($1,5 \times 10^8$ КУО/мл) та розводили у $1,25 \times 10^5$ разів. Таким чином, кінцева концентрація завису мікроорганізмів становила близько $1,2 \times 10^3$ КУО/мл. Щоб дослідити вплив низькоінтенсивного випромінювання різних тривалостей експозицій – 5 та 20 хвилин при щільності потужності 40 мВт/см² – досліджувані мікроорганізми було поділено на кілька груп. Стандартизовану суспензію мікроорганізмів першої (контрольної) групи пересівали на чашки Петрі з поживним середови-

щем. Мікроорганізми другої групи було поділено на дві підгрупи: 2 А та 2 Б. Інокулюм 2 А групи опромінювали НІЛВ з довжиною хвилі 660 нм при тривалості експозиції 5 хвилин; мікробний інокулюм 2 Б групи опромінювали PILER випромінюванням з червоним світлофільтром аналогічної тривалості експозиції. 3 групу мікроорганізмів також було поділено на дві підгрупи: 3 А та 3 Б, які було опромінено 20-хвилинними експозиціями НІЛВ та PILER, відповідно. Після пересіву на чашки Петрі, мікроорганізми всіх груп культивували у термостаті при 37 °С протягом 24 годин. Об'єм мікробної суспензії, яку пересівали, становив 10 мкл. Інтенсивність росту мікробних ізолятів визначали шляхом підрахунку кількості колоній на чашках Петрі.

Опромінення стандартизованого мікробного інокулюму PILER випромінюванням проводили у чашках Петрі діаметром 50 мм з відстані 50 мм (рис. 1А). Опромінення суспензії мікроорганізмів НІЛВ також здійснювали в чашках Петрі діаметром 50 мм з відстані 50 см, фігура сканування – «коло, яке збігається в точку» (рис. 1Б). Об'єм інокулюму мікроорганізмів, який опромінювали становив 1 мл.

Джерело PILER випромінювання – апарат Bioptron “MedAll” (Bioptron light therapy system by Zepher Group, Швейцарія). Джерелом НІЛВ слу-

гував скануючий двоканалний апарат «Медик 2К» виробництва підприємства «Фотоніка плюс», м. Черкаси.

Ідентифікацію мікроорганізмів проводили за загальноприйнятими методиками із застосуванням бактеріоскопічного та бактеріологічного методів. Остаточну ідентифікацію чистих культур проводили за допомогою тест-систем STAPHYtest 16, ENTEROtest 24, та CANDIDAtest 21 («PLIVA-Lachema a.s.», Чеська Республіка).

Отримані дані щодо кількості колоній мікроорганізмів різних груп на чашках Петрі були статистично опрацьовані для визначення середнього арифметичного ($\bar{x}$) та стандартного відхилення (SD) вибірок. Для визначення значущості відмінностей між контрольною та експериментальною групами було використано програму ANOVA (дисперсійний аналіз). Відмінності вважалися статистично значущими при $p < 0,05$.

Результати та обговорення

Кількісні дані інтенсивності росту досліджуваних штамів мікроорганізмів після пересіву на чашки Петрі представлено в таблиці 1.

5-хвилинне опромінення мікробного інокулюму клінічних ізолятів *S. aureus* НІЛВ червоного спектру не зумовлювало статистично достовірної зміни інтенсивності їх росту, порівняно з контро-



Рис. 1. Опромінення інокулюму мікроорганізмів PILER випромінюванням (А) та низькоінтенсивним лазерним випромінюванням (Б)

Fig. 1. Irradiation of microbial inoculum by PILER (A) and low-power laser radiation (B)

Таблиця 1. Кількість колоній мікроорганізмів на щільних поживних середовищах ($x \pm SD$; $n = 5$)Table 1. The number of microbial colonies on solid nutrient media ($x \pm SD$; $n = 5$)

Вид мікроорганізмів	Група 1 (контроль)	Група 2		Група 3	
		Група 2 А (НІЛВ 5 хв)	Група 2 Б (PILER 5 хв)	Група 3 А (НІЛВ 20 хв)	Група 3 Б (PILER 20 хв)
<i>Staphylococcus aureus</i>	30,4 $\pm$ 5,6	36,2 $\pm$ 6,1	37,0 $\pm$ 7,1	17,6 $\pm$ 5,1	18,4 $\pm$ 5,1
<i>Candida albicans</i>	26,8 $\pm$ 6,0	30,6 $\pm$ 7,3	28,8 $\pm$ 4,8	15,0 $\pm$ 4,4	15,6 $\pm$ 5,9
<i>Escherichia coli</i>	37,8 $\pm$ 5,7	42,4 $\pm$ 5,9	41,2 $\pm$ 8,1	23,8 $\pm$ 7,0	24,8 $\pm$ 5,2
<i>Klebsiella pneumonia</i>	40,8 $\pm$ 6,4	45,4 $\pm$ 6,8	46,8 $\pm$ 4,3	25,6 $\pm$ 4,9	23,8 $\pm$ 7,3
<i>Enterococcus faecalis</i>	45,6 $\pm$ 12,0	49,0 $\pm$ 13,9	52,0 $\pm$ 16,6	24,6 $\pm$ 5,9	26,4 $\pm$ 8,6

лем ($p = 0,1556$). Аналогічну закономірність відзначали і при 5-хвилинній експозиції PILER випромінюванням ($p = 0,1414$). 20-хвилинне опромінення досліджуваних штамів *S. aureus* НІЛВ та PILER зумовлювало зниження інтенсивності їх росту порівняно з контролем, в середньому, на 42,1 % ($p = 0,0054$) та 39,5 % ($p = 0,0077$) відповідно.

5-хвилинне опромінення клінічних ізолятів *C. albicans*, *E. coli*, *K. pneumonia* та *E. faecalis* як НІЛВ, так і PILER також не зумовлювало статистично достовірної зміни інтенсивності їх росту, порівняно з контролем ($p \leq 0,1199$). 20-хвилинне опромінення стандартизованого інокулюму вказаних штамів НІЛВ червоного спектру зумовлювало зменшення інтенсивності їх росту в середньому на 37-46,1 %, порівняно з контрольними (неопроміненими) культурами ($p \leq 0,0029$). Аналогічне опромінення PILER з червоним світлофільтром зумовлювало зниження інтенсивності росту мікроорганізмів 3 Б групи в середньому на 34,4-42,1 %, порівняно з контрольною групою ($p \leq 0,0196$).

Порівнюючи вплив НІЛВ та PILER випромінювання червоного спектру при щільності потужності 40 мВт/см² на інтенсивність росту умовно-патогенних мікроорганізмів, відзначимо їх подібність ($p \leq 0,6587$). Вище зазначене може свідчити про те, що основними параметрами низькоінтенсивного випромінювання, які зумовлюють вплив на біологічні властивості мікроорганізмів, є довжина хвилі та щільність потужності, тоді як когерентність та поляризація не зумовлюють суттєво вираженого ефекту на біологічні об'єкти.

Відповідно до літературних даних, протимікробний ефект низькоінтенсивного випромінювання видимого спектру зумовлений прямим впливом на бактеріальну мембрану. Порушення роботи мембрани відбувається внаслідок поглинання фотонів ендегенними хромофорами з одночасним утворенням високореактивних та цитотоксичних молекул (Dixit et al. 2019).

Отримані результати дозозалежного ефекту впливу співставні як з власними попередніми

дослідженнями впливу світлодіодного (Pantyo et al. 2018a) та PILER (Pantyo et al. 2018b) випромінювання, так і з даними ряду авторів (Musstaf et al. 2019, de Souza da Fonseca et al. 2021). При цьому результати дослідження впливу низькоінтенсивного випромінювання на біоплівкоутворення мікроорганізмів, а також на вже сформовані біоплівки (Grzech-Leśniak et al. 2024, Pantyo et al. 2024, Pantyo et al. 2025) показали майже повну відсутність будь-яких ефектів на вказані процеси. Разом з тим, відповідно до даних певних досліджень (Pousty et al. 2024), високоінтенсивне короткохвильове випромінювання здатне ефективно руйнувати мікробні біоплівки. Окрім того, доведено, що нетривалі експозиції низькоінтенсивного випромінювання червоного спектру підвищують чутливість мікроорганізмів до антибіотиків та новосинтезованих хімічних речовин (Pantyo et al. 2024, Percival et al. 2015). Вказаний ефект може бути зумовлений певним стимулюючим ефектом нетривалих експозицій низькоінтенсивного випромінювання на ріст мікроорганізмів, які є більш чутливими як до фізичних, так і до хімічних факторів в період активного росту та розмноження.

Висновки

Низькоінтенсивне лазерне випромінювання з довжиною хвилі 660 нм, а також PILER випромінювання з червоним світлофільтром ($\lambda = 570-660$ нм) при щільності потужності 40 мВт/см² зумовлюють виражений вплив на інтенсивність росту досліджуваних клінічних ізолятів *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia* та *Enterococcus faecalis*. Ефект впливу випромінювання є дозозалежним та у певних серіях досліджень проявлявся стимулюючим впливом, або відсутністю впливу на ріст мікроорганізмів при короткотривалих експозиціях та протимікробній дії при застосуванні 20-хвилинних експозицій. Так, 20-хвилинне опромінення стандартизованого інокулюму клінічних штамів

умовно-патогенних мікроорганізмів когерентним та некогерентним випромінюванням червоного спектру знижувало інтенсивність їх росту в середньому на 34,4-49,5 %, порівняно з контрольними – неопроміненими – культурами.

Враховуючи позитивний вплив низькоінтенсивного випромінювання червоного спектру на

регенеративні, мікроциркуляторні процеси, його загальнозміцнюючий вплив на організм в цілому, НІЛВ з довжиною хвилі 660 нм та PILER з червоним світлофільтром, можуть бути рекомендовані для комплексної терапії широкого кола гнійно-запальних процесів, зумовлених опортуністичними та патогенними мікроорганізмами.

-
- BANIN, E., HUGHES, D., KUIPERS, O. P. (2017) Bacterial pathogens, antibiotics and antibiotic resistance. *FEMS Microbiology Reviews*, 41(3), 450–452. DOI: <https://doi.org/10.1093/femsre/fux016>
- BARBIERI, J. S., SPACCARELLI, N., MARGOLIS, D. J., JAMES, W. D. (2019) Approaches to limit systemic antibiotic use in acne: systemic alternatives, emerging topical therapies, dietary modification, and laser and light-based treatments. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 80(2), 538–549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.09.055>
- DE SOUZA DA FONSECA, A., DA SILVA SERGIO, L. P., MENCALHA, A. L., DE PAOLI, F. (2021) Low-power lasers on bacteria: stimulation, inhibition, or effect-less? *Lasers in Medical Science*, 36, 1791–1805. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03258-5>
- CELLA, E., GIOVANETTI, M., BENEDETTI, F., SCARPA, F., JOHNSTON, C., BORSETTI, A., CECCARELLI, G., AZARIAN, T., ZELLA, D., CICCOCCHI, M. (2023) Joining Forces against Antibiotic Resistance: The One Health Solution. *Pathogens*, 12(9), 1074. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens12091074>
- DIXIT, S., AHMAD, I., HAKAMI, A., GULAR, K., TEDLA, J.S., ABOHASHR, M. (2019) Comparison of Anti-Microbial Effects of Low-Level Laser Irradiation and Microwave Diathermy on Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria in an In Vitro Model. *Medicina*, 55(7), 330. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina55070330>
- FARIVAR, S., MALEKSHAHABI, T., SHIARI, R. (2014) Biological effects of low level laser therapy. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 5(2), 58–62. PMID: 25653800; PMCID: PMC4291815.
- GRZECH-LEŚNIAK, Z., SZWACH, J., LELONKIEWICZ, M., MIGAS, K., PYRKOSZ, J., SZWAJKOWSKI, M., KOSIDŁO, P., PAJĄCZKOWSKA, M., WIENCH, R., MATYS, J., NOWICKA, J., GRZECH-LEŚNIAK, K. (2024) Effect of Nd:YAG Laser Irradiation on the Growth of Oral Biofilm. *Microorganisms*, 12(11), 2231. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12112231>
- MESTER, E., LUDANY, G., SELYEI, M., SZENDE, B., TOTAL, G. J. (1968) The stimulating effect of low power laser rays on biological systems. *Laser Review*, 1(3), 12–14.
- MUSSTAF, R. A., JENKINS, D. F., JHA, A. N. (2019) Assessing the impact of low level laser therapy (LLLT) on biological systems: a review. *International Journal of Radiation Biology*, 95(2), 120–143. DOI: <https://doi.org/10.1080/09553002.2019.1524944>
- PANTYO, V. V., HALEHA, O. V., KUT, D. Z., KUT, M. M., ONYSKO, M. Y., DANKO, E. M., KOVAL, G. M., PANTYO, V. I., HAZA, K. V., BULYNA, T. B. (2024) The effect of low-intensity laser radiation on the sensitivity of *Staphylococcus aureus* to some halogen-containing azaheterocycles. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 15(2), 230–234. DOI: <https://doi.org/10.15421/022434>
- PANTYO, V. V., PALLAH, O. V., BOIKO, N. V., DANKO, E. M., KOVAL, G. M., PANTYO, V. I., CHOBAY, A. S. (2025) Impact of methylene blue and LED radiation on microbial biofilms. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 16(1), e25014. DOI: <https://doi.org/10.15421/0225014>
- PANTYO, V. V., PANTYO, V. I., DANKO, E. M. (2018a) Antimicrobial action of LED radiation on causative agents of opportunistic infections. *Odesa National University Herald. Biology*, 23(142), 69–77. DOI: [https://doi.org/10.18524/2077-1746.2018.1\(42\).118457](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2018.1(42).118457)
- PANTYO, V. V., PANTYO, V. I., DANKO, E. M. (2018b) The impact of piler-radiation on the growth rate of opportunistic microorganisms. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 22(2), 272–275. DOI: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2018-22\(2\)-07](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2018-22(2)-07)
- PERCIVAL, S. L., FRANCOLINI, I., DONELLI, G. (2015) Low-level Laser Therapy as an Antimicrobial and Antibiofilm Technology and its Relevance to Wound Healing. *Future Microbiology*, 10(2), 255–272. DOI: <https://doi.org/10.2217/fmb.14.109>
- POUSTY, D., MA, B., MATHEWS, C., HALANUR, M., MAMANE, H., LINDEN, K.G. (2024) Biofilm inactivation using LED systems emitting germicidal UV and antimicrobial blue light. *Water Research*, 267, 122449. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.122449>

Дата надходження статті: 16.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



CALLA PALUSTRIS L.: ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ігор ЧІКОВ, Анна КОВТОНЮК, Інна ДІДЕНКО, Ірина БОЙКО, Михайло ЧЕКАНОВ

В статті висвітлено основні напрямки розвитку досліджень *Calla palustris* L. За результатами проведеного літературного пошуку встановлено, що перші згадки про цей вид датуються серединою XVIII століття. Із середини XX століття активізуються хорологічні, морфо-анатомічні та природоохоронні аспекти досліджень. Значна кількість робіт присвячена вивченню поширення *C. palustris* – у Польщі, Угорщині, Чехії, Словаччині, Фінляндії, Німеччині, США, Хорватії, Молдові та Швейцарії. Зарубіжними дослідниками було з'ясовано біологічні й екологічні особливості досліджуваного виду, ріст й розвиток квітки, морфологію й ультраструктуру пилку та здатність до вегетативного розмноження. Поширення даного виду в Україні ще з 20-х років XX століття почали досліджувати М.В. Клоков, Є.М. Лавренко та М.В. Шарлеман; з початку 50-х – О.Д. Вісюліна. Сучасний стан місць зростання *C. palustris*, в останні два десятиліття, досліджують на регіональному рівні, разом з іншими видами флори України. В цей час українськими дослідниками висвітлюються еколого-ценотичні особливості місцезростань та представленість їх у мережі природно-заповідного фонду (Г.А. Чорна, Н.П. Голуб, Л.М. Борсукевич, Ю.В. Канарський, В.В. Коніщук, М.В. Старовойтова, В.А. Онищенко, О.О. Прядко, Т.Л. Андрієнко, Я.В. Штик, В.В. Новосад, О.Ф. Щербакова, К.В. Новосад, О.В. Свердлов, Ю.В. Карпенко, В.П. Краснов, О.В. Міськова та ін.). Карпологи́чні особливості досліджували А. Одінцова й В. Гончаренко. Л. Ішук та Г. Ішук запропоновано використовувати рослини *C. palustris* для створення дощових садів в урбоєкосистемах. Аналіз літературних джерел свідчить, що вивчення *C. palustris* проводиться за трьома напрямками: флористичний, де здійснювалася інвентаризація й складалися флористичні списки, за участі досліджуваного виду; екологічний, який пов'язаний із геоботанічними, екологічними та соціологічними дослідженнями; комплексно-популяційний має фрагментарний характер. Зокрема, недостатньо інформації щодо систематичного моніторингу за станом та чисельністю їх популяцій у адміністративних областях України, де *C. palustris* є регіонально рідкісним видом. Тому зібрані нами матеріали будуть слугувати базою для подальших досліджень, задля збереження популяцій *C. palustris* *ex situ* та *in situ*.

Ключові слова: літературний огляд, поширення, природно-заповідні території, популяції, морфологічні особливості, аналіз.

Відділ трав'янистих рослин, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, вул. Київська 12-А, Умань, 20300, Україна; e-mail: garden2004@ukr.net, annahloris@gmail.com, fritillaria2007@gmail.com, irinaivankovska@gmail.com, chekanov.m14@gmail.com

Чіков І.: <https://orcid.org/0000-0003-3209-6230>

Ковтонюк А.: <https://orcid.org/0009-0002-6247-8942>

Діденко І.: <https://orcid.org/0000-0002-9425-2756>

Бойко І.: <https://orcid.org/0000-0002-4643-6315>

Чеканов М.: <https://orcid.org/0000-0003-1566-9818>

***Calla Palustris* L.: history of studies and prospective research directions**

Chikov I., Kovtonyuk A., Didenko I., Boiko I., Chekanov M.

The paper highlights the main directions of research on *Calla palustris* L. A literature review has established that the first mentions of this species date back to the mid-18th century. Since the mid-20th century, chorological, morfo-anatomical and conservation aspects of research have become more active. A significant number of works are devoted to the study of the distribution of *C. palustris* in Poland, Hungary, the Czech Republic, Slovakia, Finland, Germany, the United States, Croatia, Moldova and Switzerland. Foreign researchers have identified the biological and ecological characteristics of the species under study, the growth and development of the flower, the morphology and ultrastructure of pollen, and the ability to reproduce vegetative. The distribution of this species in Ukraine has been studied since the 1920s by M.V. Klokov, E.M. Lavrenko, and M.V. Sharleman; since the early 1950s – by O.D. Visyulina. The current status of *S. palustris* habitats has been studied at the regional level over the last two

decades, along with other species of Ukrainian flora. Currently, Ukrainian researchers are highlighting the ecological and coenotic features of habitats and their representation in the network of nature reserves (G.A. Chorna, N.P. Golub, L.M. Borsukevich, Yu.V. Kanarsky, V.V. Konishchuk, M.V. Starovoitova, V.A. Onishchenko, O.O. Pryadko, T.L. Andrienko, Ya.V. Shtyk, V.V. Novosad, O.F. Shcherbakova, K.V. Novosad, O.V. Sverdlov, Yu.V. Karpenko, V.P. Krasnov, O.V. Miskova, and others). Carpological features were studied by A. Odintsova and V. Goncharenko. L. Ishchuk and G. Ishchuk proposed using *C. palustris* plants to create rain gardens in urban ecosystems. An analysis of literary sources shows that the study of *C. palustris* is carried out in three directions: floristic, where an inventory was carried out and floristic lists were compiled, with the participation of the species under study; ecological, which is related to geobotanical, ecological and zoological studies; complex-population, which is fragmentary in nature. In particular, there is insufficient information on the systematic monitoring of the status and abundance of their populations in the administrative regions of Ukraine, where *C. palustris* is a regionally rare species. Therefore, the materials we have collected will serve as a basis for further research to preserve *C. palustris* populations *ex situ* and *in situ*.

Key words: literature review, distribution, nature reserves, populations, morphological features, analysis.

Herbaceous Plants Department, National Dendrological Park 'Sofiyivka' of the National Academy of Sciences of Ukraine, 12-A, Kyivska Str., Uman, 20300, Ukraine; e-mail: garden2004@ukr.net, annahloris@gmail.com, fritillaria2007@gmail.com, irinaivankovska@gmail.com, chekanov.m14@gmail.com

Chikov I.: <https://orcid.org/0000-0003-3209-6230>

Kovtonyuk A.: <https://orcid.org/0009-0002-6247-8942>

Didenko I.: <https://orcid.org/0000-0002-9425-2756>

Boiko I.: <https://orcid.org/0000-0002-4643-6315>

Chekanov M.: <https://orcid.org/0000-0003-1566-9818>

Вступ

Зміна клімату є однією з найважливіших екологічних проблем сучасності, яка істотно впливає на стан водних екосистем в Україні та світі. Руйнування інфраструктури, хімічне забруднення, неконтрольовані викиди підприємствами токсичних речовин і фізичне пошкодження водних об'єктів через бойові дії посилюють вразливість екосистеми (Serbov et al. 2025). Основними стратегіями збереження водних рослин є відновлення природних річищ, заплав й водно-болотних угідь, де вони зростають, та їх інтродукція у ботанічні сади та дендропарки. Передумовою досліджень у цьому напрямку слугує інформація про актуальні тенденції опрацювання наукової проблеми, яку можна отримати з аналізу літературних джерел. Нашою метою було з'ясувати сучасний стан вивчення *Calla palustris* L. за опублікованими відомостями та виділити перспективні напрямки досліджень.

В Україні *C. palustris* звичайно росте на ґрун- зьких, переважно лісових болотах, по ґрун- зьких берегах річок, по вільшаниках на Поліссі, вздовж підніжжя Карпат, зрідка в Лісостепу (Visiulina 1950; Shyian 2017), мезотрофних болотах та пла- вах (Onyshchenko 2016). Вид занесений до офі- ційних переліків регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України: Вінницької, Донецької, Закарпатської, Івано-Франківської, Київської, Полтавської, Сумської, Тернопільської, Харківської, Хмельницької та Чернівецької облас-

тей (Andriiuko et al. 2012; Kazarinova 2019). Також він вважається надзвичайно рідкісним, і його існу- вання вже знаходиться під загрозою зникнення у Німеччині (BLUME DES JAHRES 1988); зане- сений до списку рідкісних, зникаючих та вимира- ючих рослин внесений у штаті Меріленд (США) (List of Rare, Threatened ... 2021); до Червоного списку судинних рослин у Верхній Австрії (Hohla et al. 2009).

Матеріали та методики

Опрацюванню підлягали опубліковані роботи у вітчизняній та зарубіжній науковій літера- турі, а також у наукових базах (Google Scholar, ResearchGate, PubMed та Pladias).

Результати та обговорення

Вперше *C. palustris* був описаний Карлом Ліннеєм у 1753 р. (First published in Sp. Pl.: 968 (1753)) (POWO).

Значна кількість робіт дослідників присвячена вивченню поширення *C. palustris*. На території Польщі вид досліджено у Західнопоморському воєводстві, на Ленчинсько-Влодавській рів- нині, у торфовищах Східної Польщі (Jędras, Maciejewska-Rutkowska 2007, Urban 2019, Serafin et al. 2022). На території Чехії зафіксовано багато- чисельну кількість місцезнаходжень виду (Karlan et al. 2016, PLADIAS, Ekrťová 2009). Поширення та екологічні особливості *C. palustris* досліджено у Словаччині (Dudáš et al. 2021), Фінляндії (Huhta

2006), у Німеччині (Manegold 1979, Wolfgang 1983), США (Minkin 2022), Хорватії (Topic 1989), Молдові (Negrea 2009), Угорщині (Csiky 2022), Норвегії (Rindal 2010), Великій Британії (Warrington 1994) та Швейцарії (Monitoring und Schutz ... 2019).

Зарубіжні дослідники з'ясовували походження даного виду в історичному й таксономічному аспекті (Genaust 1999), досліджували особливості росту й розвитку квітки (Scribailo' et al. 1992), філогенез (Simon et al. 2013, Henriquez et al. 2014), особливості квітування (Jiménez 2019), здатність до вегетативного розмноження та розповсюдження (Sarneel 2012), проводили морфологічні та цитологічні дослідження (Dudley 1937), досліджували морфологію та ультраструктуру пилку *Calla* за допомогою світлової та електронної мікроскопії (Ulrich et al. 2013).

Перші згадування про поширення виду в Україні знаходимо у праці М. Клокова (Klokov 1924). У 1927 р. Є. Лавренко виявив вид у лісі, понад Дінцем, у рівчаку, околиці с. Крем'яне (колишня Харківщина) (Lavrenko 1927), у цьому ж році М. Шарлеман вказував на зростання виду біля с. Ворсовки і до ставка с. Рудні Городищенської (Sharleman 1927). У 1986 р. *C. palustris* наводився для боліт Присамар'я Дніпровського (Aliexsieiev et al. 1986), але у теперішній час, ймовірно, він зник (Kucherevskyi 2001).

Сучасний період досліджень в Україні (з 2000 р. і дотепер) характеризується вивченням хорології та фітоценотичних особливостей *C. palustris*. В останні два десятиліття проводяться дослідження на регіональному рівні, разом з іншими видами флори України. В цей час висвітлюються еколого-ценотичні особливості місцезростань та представленість їх у мережі природно-заповідного фонду, а саме: у Шацькому Національному природному парку (Волинська область) (Borsukevych 2004), Рівненському природному заповіднику (Kanarskyi et al. 2008, Onyshchenko et al. 2015, 2016), гідрологічному заказнику – «Вовчанський гідрологічний» (Starovoitova 2011), у межах заболочених берегів території гідрологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення – озера Святе, що увійшла в НПП «Мале Полісся» Хмельницької області (Skakalska et al. 2015),

заказниках «Першотравневий» (Дніпропетровська область), «Бущанський» (Рівненська область), «Теребіжі» (Хмельницька область), на території гідрологічної пам'ятки природи «Озеро Святе» (Волинська область) (Novosad et al. 2015), у межах Регіонального ландшафтного парку «Сеймський» (Miskova 2023), на територіях регіональних ландшафтних парків Українського Полісся (Sverdlov et al. 2024). Також з'ясовано біолого-морфологічні особливості та поширення виду в Лісостепу України (Chorna 2006), на території Придніпровської височини (Голуб 2006), Полісся (Krasnov et al. 2009), у численних неглибоких мочажинах у Липницькому лісництві Лугинського лісгоспу АПК Житомирської області (Miaskovska 2011), у Стир-Горинській частині басейну річки Прип'ять (на території Львівської, Волинської, Рівненської областей (Hrokhovska 2015), на перезволожених територіях східної частини Дніпровсько-Донецької западини (Rokytianskyi et al. 2021), на території басейну річки Сироватка (Сумська область) (Vakal et al. 2025), у басейні річки Прип'ять, на території Волинської області (Shtyk 2025).

Досліджено карпологічні особливості рослин *C. palustris* (Одінцова 2020), наведено перелік синтаксонів рослинності торфових боліт України, за участі *C. palustris* (Konishchuk 2014) та використання у озелененні (Ishchuk L., Ishchuk G. 2022).

Висновки

Аналіз літературних джерел свідчить, що вивчення *C. palustris* проводиться за трьома напрямками: флористичний, де здійснювалася інвентаризація й складалися флористичні списки, за участі досліджуваного виду; екологічний, який пов'язаний із геоботанічними, екологічними та соціологічними дослідженнями; комплексно-популяційний має фрагментарний характер. Зокрема, недостатньо інформації щодо систематичного моніторингу за станом та чисельністю їх популяцій у адміністративних областях України, де *C. palustris* є регіонально рідкісним видом. Тому зібрані нами матеріали будуть слугувати базою для подальших досліджень, задля збереження популяцій *C. palustris ex situ* та *in situ*.

- ALIEKSIEIEV, Yu. Ye., BELHARD, A. L., HUBANOV, I. A., KOVALOVA, O. V., TARASOV, V. V., TRAVLIEIEV, A. P. (1986) *Roslynni i gruntovyi pokryv Prysamaria Dniprovskoho* [Vegetation and soil cover of the Dnipro River estuary]. DHU, Dnipropetrovsk.
- ANDRIENKO, T. L., PEREHRIM, M. M. (2012) *Ofitsiini pereliki rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy* (dovidkove vydannia) [Official lists of regionally rare plants in the administrative territories of Ukraine (reference publication)]. Alterpres, Kyiv (in Ukrainian).
- BLINKOVA, O. I. (2017) Ekologo-fitosenotychna otsinka postmelioratyvnoi dynamiky lisovoi roslynnosti Volynskoho Polissia [Ecological and phytocenotic assessment of post-meliorative dynamics of forest vegetation in Volyn Polissya]. *Problemy ekolohichnoi biotekhnologii*, 1, (in Ukrainian).
- BLUME DES JAHRES 1988: SUMPF-CALLA (*CALLA PALUSTRIS*) (2025) Loki Schmidt Stiftung. Available at: https://loki-schmidt-stiftung.de/assets/LSS/media/PDF/Blume_des_Jahres_1988.pdf (accessed 14.10.2025).
- BORSUKEVYCH, L. (2004) Biomorfologichna struktura flory ta kharakterystyka roslynnosti ozer Somynets i Karasynets Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Biomorphological structure of flora and characteristics of vegetation in Lake Sominec and Lake Karasinec in Shatsk National Nature Park]. *Naukovi osnovy zberezhenia biotychnoi riznomanitnosti*, 6, 27–31 (in Ukrainian).
- CHORNA, H. A. (2006) *Flora vodoim i bolit Lisostepu Ukrainy. Sudynni roslyny* [Flora of water bodies and marshes of the Forest-Steppe zone of Ukraine. Vascular plants]. Fitosotsiotsentr, Kyiv (in Ukrainian).
- CSIKY, J. (2022) A *Calla palustris* egykori magyarországi előfordulásáról. *Kitaibelia*, 22(2), 200–210. DOI: 10.17542/kit.27.017
- DODATOK 1 do rishennia dvanadtsiatoi sesii oblasnoi rady somoho sklykannia, 28 bereznia 2018 roku № 32-12/VII (2018) Perelik rehionalno ridkisnykh vydiv roslyn Chernihivskoi oblasti. Available at: https://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2016/03/docs/2021_02_08_Perelik%20ridkisnih%20vidiv%20roslin.pdf (accessed 20.10.2025) (in Ukrainian).
- DUDÁŠ, M., SLEZÁK, M., HRIVNÁK, R. (2021) Distribution, ecology and vegetation affinity of bog arum (*Calla palustris*) in Slovakia. *Biologia*, 76, 2021–2029. DOI: 0.1007/s11756-021-00779-w
- EKRTOVÁ, E., EKRT, L. (2009) *Údolí Myslivky u Krahulčí*. České Budějovice.
- GENAUST, H. (1999) *Calla*—An Enigmatic Aroid Taxon and Its Etymological Solution. *AROIDEANA*, 22, 7–9.
- Calla palustris* L. in GBIF Secretariat (2023) GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. Available at: <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2025-11-27.
- HENRIQUEZ, C., ARIAS, T., PIRES, C., CROAT, T., SCHAAL, B. (2014) Phylogenomics of the plant family Araceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 75, 91–102.
- HOHLA, M., STÖHR, O., BRANDSTÄTTER, G., DANNER, J., DIEWALD, W., ESSL, F., ... WITTMANN, H. (2009) *Katalog und Rote Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs*. Austria.
- HOLUB, N. P. (2006) *Flora ekosystem vodoim i Perezvolozhenykh terytorii Prydniprovskoi vysochyny ta perspektyvy yii vykorystannia v ozelenenni* [Flora of ecosystems of water bodies and waterlogged areas of the Dnieper Upland and prospects for its use in landscaping]. UVPP, Uman (in Ukrainian).
- HROKHOVSKA, Yu. R. (2015) Vodna flora Styr-Horynskoi chastyny basynu Prypiati [Aquatic flora of the Styr-Gorinsky part of the Pripyat basin]. *Ekolohichni nauky*, 3-4(10-11), 38–47 (in Ukrainian).
- HUHTA, A., KORPELA, L. (2006) *Permanent vegetation quadrats on Ouliluoto Island. Establishment and results from the first inventory*. Ouliluoto, Finland.
- ISHCHUK, L. P., ISHCHUK, H. P. (2022) Doshchovy sad yak element suchasnoho ekodyzainu [Rain garden as an element of modern eco-design]. *Proceedings of the scientific-practical conference*. 29 September 2022, Bila Tserkva, Ukraine, PP. 79–82 (in Ukrainian).
- JĘDRAS, L., MACIEJEWSKA-RUTKOWSKA, I. (2007) An ecological and geographical characteristic of vascular flora in the upper tract of the Kosa River valley and Lake Czapple (Zachodniopomorskie province). *Acta Scientiarum Polonorum. Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria* 6(1), 13–25.
- KANARSKYI, Yu. V., VORONTSOV, D. P., HERIAK, Yu. M. (2008) Oselyshche ridkisnoho vydu metelyka Oeneis jutta (Huebner, 1806): fitosenologichna kharakterystyka biotopu y ekolohichni osoblyvosti vydu [Habitat of the rare butterfly species *Oeneis jutta* (Huebner, 1806): phytocenological characteristics of the biotope and ecological features of the species]. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University, Series Biology*, 24, 65–70 (in Ukrainian).
- KAPLAN, Z., DANIHELKA, J., LEPSÍ, M., LEPSÍ, P., EKRT, L., CHRTEK, J. JR., KOCIÁN, J. PRANČL, J., KOBRLOVÁ, L., HRONEŠ, M., ŠULC, V. (2016) *Distributions of vascular plants in the Czech Republic*. Part 3. Preslia, V. 88(4), 459–544.
- KAZARINOVA, H. O. (2019). Okhorona vyshchoi vodnoi flory u Kharkivskii oblasti [Protection of higher aquatic flora in the Kharkiv region]. *Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University. Biology series*, 32, 19–25 (in Ukrainian).
- KLOKOV, M. (1924) Pro pivnichnu roslynnist na pivdenomu skhodi Kharkivshchyny [About northern vegetation in the southeast of Kharkiv region]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 2, 40–41. (in Ukrainian).
- KONISHCHUK, V. V. (2014) Prodrum syntaksoniv Scheuchzerio palustris – Caricetea fuscae fitostromy torfovykh bolit. [Prodrum syntaksoniv Scheuchzerio palustris – Caricetea fuscae phytostromes of peat bogs]. In: *Pryroda Zakhidnoho Polissia ta prylyhlykh terytorii*, 11, 183–190 (in Ukrainian).
- KRASNOV, V. P., ORLOV, O. O., VEDMID, M. M. (2009) *Atlas roslyn-indykatoriv i typiv lisoroslynnykh*

- umov Ukrainskoho Polissia [Atlas of indicator plants and types of forest conditions in the Ukrainian Polissya region]. Novohrad-Volynskiy (in Ukrainian).
- KUCHEREVSKIY, V. V. (2001) *Atlas ridkisykh i znykai-uchykh roslyn Dnipropetrovshchyny* [Atlas of rare and endangered plants of Dnipropetrovsk region]. Fitosotsiotsentr, Kyiv.
- LAVRENKO, Ye. (1927) Opys sfahnovykh ta hipnovosokovykh bolot kolyshnoi Kharkivshchyny. In: *Okhorona pamiatok pryrody na Ukraini* [Description of sphagnum and hypnum-sphagnum bogs in the former Kharkiv region. In the book Protection of Natural Monuments in Ukraine] Kharkiv. (in Ukrainian).
- List of Rare, Threatened, and Endangered Plants of Maryland* (2021) Wildlife & Heritage Service Natural Heritage.
- MANEGOLD, F. (1979) *Über das Vorkommen der Schlangenwurz (Calla palustris L. im Gebiet der Senne*. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld, 273–278.
- MIASKOVSKA, O. S. (2011) Vplyv taksonomichnoi prynalezhnosti vydiv travianochaharnykovoho yarusu na akumulatsiiu nymy ^{137}Cs u chornovilkhovykh bolotakh [The influence of taxonomic affiliation of herbaceous and shrub species on their accumulation of ^{137}Cs in black alder swamps]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 1(28), 341–351 (in Ukrainian).
- MINKIN, P., GUTIERREZ, R., OWEN, S., GARLAND, M. (2022) *National Wetland Plant List*. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
- MISKOVA, O. V. (2023) *Flora Rehionalnoho landshaftnoho parku «Seimskiy»* [Flora of the Seimsky Regional Landscape Park]. (dys...doktora filosofii). Instytut botaniky im. M.H. Kholodnoho, Kyiv (in Ukrainian).
- MONITORING UND SCHUTZ prioritärer Pflanzenvorkommen im Kanton St. Gallen 2016 – 2018 (2019) Schlussbericht St. Gallen, Germany.
- NEGREA, B. M., PRICOP E. (2009) *Calla palustris* L. a rare plant in a unique habitat – Bolătau Swamp Reserve, Dorna Arini (Suceava County, Romania) – preliminary study regarding the anthropogenic impact. *AES Bioflux*, 1 (2), 89–98.
- NOVOSAD, V. V., SHCHERBAKOVA, O. F., NOVOSAD, K. V., FURMANCHUK, H. I., KONONIUK, O. V., HUBAR, L. M., HOLOVKO, S. I., KRYTSKA, L. I. (2015) *Pryroda Malopoliskoho Pohorynnia. Roslynnyi svit* [Nature of the Malopolska Pogiryny. Flora.]. Polihrafist, Khmelnytskyi (in Ukrainian).
- ODINTSOVA, A., HONCHARENKO, V. (2020) Karpolohichni osoblyvosti roslyn vodnykh i pryberezho-vodnykh uhrupovan Shatskoho NPP [Carpological features of plants in aquatic and coastal aquatic communities of Shatsk National Nature Park]. *Proceedings of the International scientific conference “The state and biodiversity of ecosystems of the Shatsk National Nature Park and other protected areas”*. 10-13 September 2020, Lviv, Ukraine, PP. 71–74 (in Ukrainian).
- ONYSHCHENKO, V., PRIADKO, O., ANDRIIENKO, T. (2015) Roslynist dilianky Perebrody Rivnenskoho pryrodnoho zapovidnyka. [Vegetation of the Perebrody section of the Rivne Nature Reserve]. *Naukovyi visnyk Shkhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Botanika*, 12, 32–49 (in Ukrainian).
- ONYSHCHENKO, V. A. (2016) *Oselyshcha Ukrainy za klasyfikatsieiu EUNIS* [Settlements of Ukraine according to the EUNIS classification.]. Fitosotsiotsentr, Kyiv. (in Ukrainian).
- ONYSHCHENKO, V. A., ANDRIIENKO, T. L., PRIADKO, O. I. (2016) Roslynist Biloozerskoi dilianky Rivnenskoho pryrodnoho zapovidnyka [Vegetation of the Biloozerska section of the Rivne Nature Reserve]. *Biological systems*, 8(1), 98–107 (in Ukrainian). DOI: 10.31861/biosystems2016.01.098
- PLADIAS (2025) Database of the Czech Flora and Vegetation. *Calla palustris* L. Available at: <https://pladias.cz/en/taxon/overview/Calla%20palustris> (accessed 14.10.2025).
- POWO (2025) PLANTS OF THE WORLD ONLINE. *Calla palustris* L. Available at: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:86508-1>
- Rehionalna skhema ekolohichnoi merezhi Chernihivskoi oblasti* (2017) [Regional scheme of the ecological network of Chernihiv region]. Chernihiv. (in Ukrainian). Available at: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=22805&tp=1&pg> (accessed 04.08.2025).
- RINDAL, B. (2010) *Utkast til regionale handlingsplaner for myrkongle, Calla palustris og korsandemat*, Lemna Trisulca. Høgskolen i Nord-Trøndelag Utredning,
- ROKYTIANSKYI, A. B., HAMULIA, Yu. H. (2021). Istoriia doslidzhennia flory vodoim ta perezvolozhenykh terytorii shkidnoi chastyny Dniprovsko-Donetskoi zapadyny (Chastyna 1. XVIII-XIX stolittia) [History of research into the flora of water bodies and waterlogged areas in the eastern part of the Dnieper-Donets Basin (Part 1. 18th-19th centuries)]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal*, 17(2), 134–147 (in Ukrainian).
- SARNEEL, J. (2012) The dispersal capacity of vegetative propagules of riparian fen species. *Hydrobiologia*. 710(1), 219–225. DOI: 10.1007/s10750-012-1022-3
- SCRIBAILO, R. W., TOMLINSON, P. B. (1992) Shoot and Floral Development in *Calla palustris* (Araceae: Calloideae). *International Journal of Plant Sciences*, 153(1), 1–13.
- SERAFIN, A., POGORZELEC, M., BRONOWICKA-MIELNICZUK, U., SPÓLNA, K. Habitat preferences of *Comarum palustre* L. in the peatlands of eastern Poland. *Mires and Peat*, 28, 1–16.
- SERBOV, M. H., ZAVODNII, T. V., MARHITAI, L. H. (2025) Vplyv zmin klimatu na vodni ekosystemy Ukrainy ta adaptatsiini stratehii yikhnoho zberezhenia [The impact of climate change on Ukraine's aquatic ecosystems and adaptation strategies for their conservation]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 143(2), 355–363 (in Ukrainian). DOI: 10.32782/2226-0099.2025.143.2.40

- SHARLEMAN, M. (1927) Pro suchasne poshyrennia bobra (Sastor fiber l.) na Ukraini ta pro zakhody do yoho okhorony. In: *Okhorona pamiatok pryrody na Ukraini* [On the current distribution of the beaver (Castor fiber l.) in Ukraine and measures for its protection. In the book Protection of Natural Monuments in Ukraine]. Kharkiv (in Ukrainian).
- SHTYK, Ya.V. (2025) *Ekolohichna otsinka yakosti vody ozera Luka* [Ecological assessment of the water quality of Lake Luka] (robota na zdobuttia osvithnoho stupenia «bakalavr»). Lutsk, Ukraine. (in Ukrainian).
- SHYIAN, N.M. (2017) Anotovanyi konspekt rodyny Araceae flory Ukrainy [Annotated summary of the Araceae family of the flora of Ukraine]. III *Proceedings of the scientific-practical conference*. 25 April 2017, Nizhyn, Ukraine, PP. 44–48 (in Ukrainian).
- SIMON, J. MAYO, J., CUSIMANO, B., CUSIMANO, N. (2013) Recent progress in the phylogenetics and classification of Araceae. *The Systematics Association Special*. 83, 208–242. DOI: 10.1017/CBO9781139002950.010
- SKAKALSKA, O., KONISHCHUK, V., SASIUK, A., BILOVSKYI, O., MNIUKH, O. (2015) Znakhidka *Drosera rotundifolia* L. bilia ozera Sviatoho (Khmelnyska oblast) [Discovery of *Drosera rotundifolia* L. near Lake Svyatoho (Khmelnyskyi region)]. *Naukovyi visnyk Skhidnoevropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. ROZDIL I. Botanika*. 12, 49–54 (in Ukrainian).
- STAROVOITOVA, M. (2011) Perspektyvy stvorennia hidrolohichnykh zakaznykiv u serednii techii r. Sula. [Prospects for the creation of hydrological reserves in the middle reaches of the Sula River]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biolohiia. Ekolohiia*, 19(2), 120–125 (in Ukrainian).
- SVERDLOV, O. V., KARPENKO, Y. V. (2024) Flora of rare vascular plant species in regional landscape parks of the Ukrainian Polissya [Flora of rare vascular plant species in regional landscape parks of the Ukrainian Polissya]. *Biolohiia ta ekolohiia*, 10(1), 49–58. DOI: 10.33989/2024.10.1.306009 (in Ukrainian).
- TOPIC, J., ILIJANIC, L. (1989) *Calla palustris* l. (Araceae) in Croatia. *Acta Botanica Croatia*, 48, 189–193.
- ULRICH, S., HESSE, M., BRÖDERBAUER, D., BOGNER, J., WEBER, M., HALBRITTER, H. (2013) *Calla palustris* (Araceae): New palynological insights with special regard to its controversial systematic position and to closely related genera. *Taxon*. 62(4), 701–712. DOI: 10.12705/624.34
- URBAN, D., TOKARZ, E., SENDER, J., SMAL, H. (2019) Chemical properties of small peatlands deposits (Eastern Polesie). *International Agrophysics*, 33, 193–204. DOI: 10.31545/intagr/105521
- VAKAL, A. P., LYTVYENKO, Yu. I. (2025) Poshyrennia rehionalno ridkisnykh vydiv roslyn na terytorii baseinu richky Syrovatka (Sumska oblast) [Distribution of regionally rare plant species in the Syrovatka River basin (Sumy region)]. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychyykh nauk*, 11, 7–17 (in Ukrainian). DOI: 10.32782/naturaljournal.11.2025.1
- VISIULINA, O. D. (1950) *Araceae Neck. Flora URSS*. V. 3. Vydavnytsvo AN URSS, Kyiv, PP. 5–14 (in Ukrainian).
- WARRINGTON, P. (1994) *Collecting and preserving aquatic plants*. Britain: Water Quality Branch Environmental Protection Department Ministry of Environment, Lands and Parks Victoria.
- WOLFGANG, E. (1983) Untersuchungen zur Populationsbiologie von *Calla palustris* L. *Tuexenia-Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft*, 3, 417–421.

Дата надходження статті: 20.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025



КУЛЬТУРНА ТА СПОНТАННА ФЛОРИ ПАРКОВОГО АНСАМБЛЮ С. ВЕЛИКА БАКТА (ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛАСТЬ)

Олександр ШИНДЕР¹, Віталій КОЛОМІЙЧУК², Ержибет КОГУТ³, Юлія КРУГЛЯК¹, Юлія НЕГРАШ¹,
Мирослав ШЕВЕРА^{4,3}

У статті подано результати дослідження таксономічного різноманіття (культивованих і дикорослих рослин) паркового ансамблю с. Велика Бакта (Берегівська міська територіальна громада, Берегівський район, Закарпатська область): встановлено видовий склад, подано коротку історичну довідку, а також характеристики паркових насаджень; наведено результати структурного (систематичний, біоморфологічний, географічний, еколого-ценотичний) і фракційного (за часом і способом занесення, первинним ареалом) аналізів; з'ясовано особливості флори; складено анотований конспект. Фіторізноманіття аналізованого паркового комплексу становить 271 таксон (види, підвиди, гібриди) судинних рослин із 182 родів і 72 родин; із них 222 таксони належать до спонтанної флори (161 аборигенний і 61 адвентивний), окремо обліковано 66 таксонів культивованих рослин. У біоморфологічній структурі аборигенної фракції понад половину становлять багаторічники (понад 57 %), тоді як у адвентивній фракції переважають однорічники (понад 52 %); у складі адвентивної фракції відсутні куцики й водні трави. Географічний спектр аборигенної фракції представлений вісьмома геoeлементами з переважанням широкоареальних компонентів: палеарктичного (43,8 %), європейсько-середземноморського (21,3 %) та європейського (15,5 %). Ценотичний спектр спонтанної флори відбиває зональні риси Закарпатської низовини: домінують види лісового (33,8 %) та лучного (31,5 %) флорокомплексів; водночас висока частка синантропних видів свідчить про значний ступінь антропогенної трансформації рослинного покриву. У складі культивованої дендрофлори переважають дерева та куци, здебільшого інтродуценти азійського, американського і субсередземноморського походження, частина з яких виявляє тенденції до натуралізації.

Ключові слова: фіторізноманіття, паркові біотопи, культурна флора, спонтанна флора, місцеві та чужорідні види рослин.

¹Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, вул. Садово-Ботанічна, 1, Київ, 01014, Україна; e-mail: shinderoleksandr@gmail.com, ulija_kr@ukr.net, julie_nm@ukr.net

²Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Симона Петлюри, 1, Київ, 01032, Україна; e-mail: vkolomiychuk@ukr.net

³Закарпатський угорський університет імені Ференца Ракоці II, пл. Кошута, 6, Берегове, 90202, Україна; e-mail: kohut.ertzsebet@kmf.org.ua

⁴Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна; e-mail: shevera.myroslav@ukr.net

Шиндер О.: <https://orcid.org/0000-0003-1146-0873>

Коломійчук В.: <https://orcid.org/0000-0001-5767-344X>

Когут Е.: <https://orcid.org/0000-0002-7614-1606>

Кругляк Ю.: <https://orcid.org/0000-0001-8669-7424>

Неграш Ю.: <https://orcid.org/0000-0002-3095-7538>

Шевера М.: <https://orcid.org/0000-0002-1178-0458>

Cultivated and wild plants of parks ensemble of the Velyka Bakta village (Zakarpattia Oblast)

Shynder O.¹, Kolomiychuk V.², Kohut E.³, Krugliak Yu.¹, Nehrash Yu.¹, Shevera M.^{4,3}

The article presents the results of a study of the taxonomic diversity (cultivated and wild plants) of the park ensemble in the village of Velyka Bakta (Berehove Urban Territorial Community, Berehove District, Zakarpattia Oblast). The species composition has been determined, a brief historical background and a description of the park plantations are provided. The results of structural (systematic, biomorphological, geographical, ecological-coenotic) and fractional (by time and means of introduction, and primary area) analyses are presented, the main features of the flora are revealed, and an annotated checklist has been compiled. The plant diversity of the analyzed park complex comprises

271 taxa (species, subspecies, and hybrids) of vascular plants belonging to 182 genera and 72 families; of these, 222 taxa belong to the spontaneous flora (161 native and 61 alien), and an additional 66 cultivated taxa are recorded separately. In the biomorphological structure of the native fraction, more than half are perennials (over 57%), whereas annuals dominate the alien fraction (over 52%); the latter lacks subshrubs and aquatic herbs. The geographical spectrum of the native fraction includes eight geo-elements, with a predominance of widely distributed components: Palaearctic (43.8%), European–Mediterranean (21.3%), and European (15.5%). The coenotic spectrum of the spontaneous flora reflects the zonal characteristics of the Zakarpattia Lowland: forest (33.8%) and meadow (31.5%) elements prevail, while the high proportion of synanthropic species indicates a significant degree of anthropogenic transformation of the vegetation cover. The cultivated dendroflora is dominated by trees and shrubs, mostly Asian, American, and Mediterranean alien woody ornamentals, some of which show tendencies toward naturalization.

Key words: plant diversity, park biotopes, cultivated flora, spontaneous flora, native and alien plant species.

¹M. M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, 1, Sadovo-Botanichna Str., Kyiv, 01014, Ukraine; e-mail: shinderoleksandr@gmail.com, ulija_kr@ukr.net, julie_nm@ukr.net

²Acad. O. V. Fomin Botanical Garden, Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2, Symona Petliury Str., Kyiv, 01032, Ukraine; e-mail: vkolomiychuk@ukr.net

³Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian University, 6, Kossuth Sq., Berehove, 90202, Ukraine; e-mail: kohut.erszsebet@kmf.org.ua

⁴M. G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, 2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine; e-mail: shevera.myroslav@ukr.net

Shynder O.: <https://orcid.org/0000-0003-1146-0873>

Kolomiichuk V.: <https://orcid.org/0000-0001-5767-344X>

Kohut E.: <https://orcid.org/0000-0002-7614-1606>

Krugliak Yu.: <https://orcid.org/0000-0001-8669-7424>

Nehrash Yu.: <https://orcid.org/0000-0002-3095-7538>

Shevera M.: <https://orcid.org/0000-0002-1178-0458>

Вступ

У зеленому покритті Закарпатської області важливе місце займають історичні парки – як штучно створені об'єкти ландшафтної архітектури, так і фрагменти збережених природних екосистем (Fodor 1956; Terletsky et al. 1985), дендрофлора та спонтанна флора яких у регіоні зараз активно досліджуються (Hasynets et al. 2017; Beseganych 2023; Beseganych et al. 2023; Shynder et al. 2025a, 2025b; Kolomiichuk et al. 2025).

Одним із маловивчених, але цінних у дендрологічному, флористичному, історичному та краєзнавчому аспектах досліджень ботанічних об'єктів є парк XVIII ст. у с. Велика Бакта (Берегівська міська громада, Берегівський район, Закарпатська область, Україна). Незважаючи на його порівняно невеликі розміри, він представляє інтерес як приклад культурного ландшафту, сформованого з елементами природного лісу та інтродукованих екзотів. Існують фрагментарні відомості про дендрологічні дослідження паркових насаджень у с. Велика Бакта (Fodor 1956, 1957; Terletsky et al. 1985), але спеціального вивчення рослинного покриття цього паркового ансамблю, зокрема спонтанної флори, не проводилися. Тому, метою дослідження є з'ясування його сучасного стану та складу флори.

Матеріал та методики

В основу роботи покладено результати оригінальних досліджень авторів, які проводили на території паркового комплексу в с. Велика Бакта Берегівської міської територіальної громади Берегівського району Закарпатської області у різні сезони впродовж 2022–2024 років.

Структурний аналіз флори паркового ансамблю проведено згідно із загальноприйнятими в порівняльній флористиці підходами й методами (Karmyzova, Baranovsky 2020; Shynder et al. 2025a) та відповідно до загальноприйнятих класифікацій та термінології (Clements 1920; Kleopov 1938; Protopopova, Shevera 2005; Krytska, Novosad, 2012; Baranovski et al. 2018). Назви видів судинних рослин і їхній обсяг наведено згідно з ресурсом POWO (<https://powo.science.kew.org>) з деякими доповненнями. Повні латинські назви зафіксованих у ході дослідження рослин наведені в додатку, інших – по тексту. Посилання на джерела запозичених ілюстрацій наведено в кінці списку використаних джерел.

Історична довідка про с. Велика Бакта і його парковий ансамбль. За однією з версій, назва населеного пункту «Бакта» походить від прізвища угорських дворян Боктаї, які певний час володіли селом. Перша письмова згадка про село під назвою Bagotha датується 1232 р. Тривалий час його основним насе-

ленням була прислуга з розташованого неподалік Боржавського замку (https://uk.wikipedia.org/wiki/Велика_Бакта).

Нині однією із історико-культурних пам'яток Великої Бакти і своєрідним центром є палац Очкаї або Овчкої, за прізвищем першого власника – угорського офіцера, – архітектурна пам'ятка кінця XIX ст. Його інша назва – палац графа Адольфа Готтесмана – австрійського землевласника – на честь другого власника, від якого будівля зберегла сучасний вигляд (Рис. 1). У його будівлі розташовувалися Угорська королівська дослідна станція, згодом насінницьке господарство Кошицької державної сільськогосподарської станції, у радянський час – комендатура, дитячий будинок, а із 1945 р. – Закарпатська державна дослідна станція (у 1989–2012 рр. – Закарпатський інститут агропромислового виробництва УААН). В наш час тут

перебуває Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту аграрних ресурсів та регіонального розвитку НААН України, основна діяльність якої була зосереджена передусім на виноградарстві та тваринництві, що продовжується й до тепер (<https://insbakta.org.ua/informacziya-pro-stancziyu/>; https://mukachevo.net/post/velyka-bakta-spodivayetsia-na-turystychne-maybutnye-foto_66068.html/).

Іншими історико-культурними пам'ятками села є парк, закладений у XVIII ст. (є частиною дослідженого паркового ансамблю), зруйнований склеп, у якому з XIX ст. по 1944 р. були поховані члени родини Очкаїв, старі господарські споруди, непрацююча водонапірна башта 1936 р., законсервована термальна свердловина, а у південно-східній його околиці – курган «Красуня», поблизу якого були знайдені монети римського часу.



А



Б

Рис. 1. Будівля палацу Очкаї у с. Велика Бакта: А) історичне та Б) сучасне

Fig. 1. Building of Ochkaï Palace in Velyka Bakta village: A) historical and Б) modern



Рис. 2. Географічне розташування (А) і територіальні особливості (Б) паркового ансамблю с. Велика Бакта

Fig. 2. Geographical location (A) and territorial features (Б) of the park ensemble in Velyka Bakta village

Ландшафтним осередком с. Велика Бакта є його зелена зона, яка складається із кількох ділянок із різним статусом, походженням та приналежністю, але територіально вони утворюють один парковий ансамбль (Рис. 1). Перед лицьовою частиною палацу Очкаї розташований невеликий сквер, де зростають переважно інтродуковані деревні та кущові рослини. За палацом, на схилі до р. Верке, знаходиться дещо фрагментоване паркове насадження. Воно розташоване дещо нижче скверу перед палацом, тому далі називатиметься нижня ділянка. З протилежного боку річки знаходиться парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Парк культури і відпочинку» площею 6 га (Braslavets et al. 2011; Ecolohichnyi ... 2024). Він займає виділ 1 кварталу 37 Чизайського лісництва. Це старий лісопарк, заповідний статус якому було надано у 1984 р. За відомостями у охоронних матеріалах цей парк був закладений у XVIII ст., але перші насадження того часу не збереглися.

Спеціальні публікації про паркові насадження в с. Велика Бакта та його флористичний склад, передусім про екзотичні рослини, дуже фрагментовані. Відомо, що у середині XIX ст. в парку була акліматизована *Gleditsia triacanthos* (Fodor 1957). До Першої Світової війни у селі був закладений лісопарк із місцевих та чужорідних рослин, а за деякими відомостями (Ecolohichnyi ... 2024) його час заснування – XVIII ст. Пізніше цей парк досаджувався і мав досить різноманітний видовий склад (Fodor 1957). У радянський час парк прикрасили кількома скульптурними композиціями – традиційними для Закарпаття оленями, а також статуєю дівчини, але вони стали об'єктом вандалів (https://mukachevo.net/post/velyka-bakta-spodivayetsia-na-turystychne-maybutnye-foto_66068.html). У 2022 р. автори статті розпочали інвентаризаційні дослідження аналізованого паркового ансамблю. У цьому зеленому масиві найбільш щільні насадження у лісопарку на площі 2 га перед адміністративною будівлею дослідного поля, де колишній власник висадив види роду *Acer*, *Aesculus hippocastanus*, *Carpinus betulus*, *Gleditsia triacanthos*, *Platanus orientalis*, *Populus alba*, *Robinia pseudoacacia* (Fodor 1956). За садибою цей зелений масив у першій половині XX ст. був збагачений сквером із екзотами, зокрема: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Aralia chinensis* L., *Buxus sempervirens*, *Cydonia oblonga* Mill., *Fagus sylvatica* 'Atropurpurea' (Рис. 5Б), *Fraxinus excelsior* 'Pendula', *Juniperus communis*, *Lonicera tatarica* L., *Ptelea trifoliata* L., *Robinia pseudoacacia* 'Inermis', *Salix pendulina* («плакуча верба»), видами родів *Catalpa*,

Forsythia, *Larix*, *Philadelphus*, *Symphoricarpos*, *Taxus*, *Thuja* та іншими екзотами.

У середині XX ст. лісопарк перебував у занедбаному стані, заростав бур'янами та видами адвентивних деревних рослин, зокрема: *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Cornus sanguineus*, *Crataegus* spp., *Ligustrum vulgare*, *Rubus* spp. Кореневими паростками розмножувалася *Aralia chinensis* (Fodor 1956). До нашого часу не збереглося багато дерев, висаджених тоді. Нині найбільш охайний вигляд має сквер перед палацом. Його площа становить близько 0,2 га, тут представлені ущільнені мішані насадження. Зокрема, проти входу в палац виділяється центральна хвойна група – два екземпляри *Calocedrus decurrens* віком 80–150 рр. (Рис. 5А), п'ять екземплярів *Platycladus orientalis* віком 60–80 рр. Приблизно такого ж віку інші деревні рослини у насадженні, зокрема: *Acer negundo*, *A. pseudoplatanus*, *Cercis siliquastrum*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Cotinus coggygria*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Juniperus communis*, *Malus baccata*, *M. domestica* (кілька сортів), *Paulownia tomentosa*, *Picea abies*, *Prunus padus*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* і *T. tomentosa*. Також є живоплоти та куртини з кущів, зокрема: *Chaenomeles japonica* та *Juniperus sabina*. Дещо молодші у насадженні *Prunus laurocerasus*, *P. serrulata* 'Kanzan' і *Salix × pendulina* f. *tristis*.

Донедавна окрасою палацу і всього паркового комплексу було розташоване поруч із адміністративною будівлею старе дерево *Populus × canescens* (Рис. 3А), яке разом з палацом і до тепер є елементами герба (рис. 4) й прапора с. Велика Бакта. За переказами вік дерева складав близько 200 років. Проте, навесні 2023 р. внаслідок бурелому це дерево зламалося та його зрізали (рис. 3Б). При діаметрі стовбура близько 175 см на висоті 20 см на зрізі ми нарахували лише близько 120 річних кілець. Тобто, воно було, імовірно, висаджене на початку XX ст.

Біля адміністративної будівлі представлено кілька клумб різних типів – рабатки, рокарій, вази, окремі акценти (Рис. 8А). З декоративних кущів тут висаджені *Pyracantha coccinea*, *Rosa multiflora* та сорти садових троянд.

У сквері та біля палацу подекуди вертикальний ярус формують місцева синантропна ліана *Clematis vitalba* та віткач із культури *Vitis riparia*. Забур'янюють насадження також інші чужорідні рослини: *Acer negundo* та *Ailanthus altissima*; тут же відзначено рясний самосів *Cercis siliquastrum* і деякі інші види (Рис. 7А), й були відзначені як випадково занесені: *Melissa officinalis*, *Nicotiana rustica* та *Phytolacca acinosa*.



А

Б

Рис. 3. А) Вікове дерево тополі сіріючої біля палацу Очкаї, серпень 2022 р.; Б) Біля стовбура поваленої старої тополі: В. Коломійчук (ліворуч) та М. Шевера (праворуч)

Fig. 3. A) Age-old gray poplar (*Populus × canescens*) near the Ochkaï Palace, August 2022; Б) Near the trunk of a fallen old poplar: V. Kolomiichuk (left) and M. Shevera (right).



Рис. 4. Герб села Велика Бакта

Fig. 4. Emblem of Velyka Bakta village

За палацом, насадження мають дещо занедбаний вигляд. Тут відмічено один екземпляр *Quercus robur* віком близько 150–200 років, 1 екз. *Fraxinus excelsior* віком 150–200 рр., та 1 екз. віком 70–100 рр. і кілька молодших, віком 70–80 років, а також по одному екз. *Carpinus betulus* віком 70–100 рр., *Aesculus hippocastanum* віком 70–90 рр., *Chamaecyparis lawsoniana* віком 70–100 рр., *Platanus × hispanica* віком 50–80 рр., *Catalpa × erubescens* 60–80 рр., по кілька дерев *Tilia cordata* 60–100 рр. та трохи меншого віку *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum* й кілька молодих і середнього віку *Prunus avium*. Частина цієї ділянки без деревостану, на ній представлена лісова та синантропна рослинність нижніх ярусів. Між деревами ростуть декоративні кущі *Philadelphus coronarius* (Рис. 8Б), *Ph. × hybrida*

hort., *Symphoricarpos albus* і деякі тіньовитривалі декоративно-квіткові багаторічники, а також спорадично поодинокі рослини різних видів *Rubus*.

З протилежного боку р. Верке, через яку прокладено місток, знаходиться лісопарковий масив, більша частина якого отримала заповідний статус у 1983 р. Нині парк перебуває у власності філії «Береговодержспецлісгосп» ДП «Ліси України» (Ekologichnyi... 2024). Деревостан лісопарку формують місцеві деревні рослини віком пересічно 70–80 років: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* (один екземпляр віком понад 100 років), *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* subsp. *cordifolia* та *Ulmus laevis* за участі поодиноких екз. *Populus × canescens*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Salix caprea*, *Tilia tomentosa* та *Tilia × europaea*, а також екзотів: *Aesculus hippocastanum*, *Ailanthus*



А

Б

Рис. 5. А) Вікові екземпляри *Calocedrus decurrens* у сквері перед палацом Очкаї; Б) *Fagus sylvatica* ‘Atropurpurea’ в Парку культури і відпочинку

Fig. 5. A) Old specimens of *Calocedrus decurrens* in the square in front of the Ochkaï Palace; Б) *Fagus sylvatica* ‘Atropurpurea’ in the Park of Culture and Recreation



А

Б

Рис. 6. А) *Catharanthus roseus* на клумбах біля палацу Очкаї; Б) Рясне цвітіння *Philadelphus coronarius* у Парку культури і відпочинку

Fig. 6. A) *Catharanthus roseus* on flowerbeds near the Ochkaï Palace; Б) Abundant flowering of *Philadelphus coronarius* in the Park of Culture and Recreation



А

Б

Рис. 7. А) Самосів *Viola* × *williamsii* біля клумб; Б) *Artemisia verlotiorum* у Парку культури і відпочинку

Fig. 7. A) Self-sown *Viola* × *williamsii* near the flowerbeds; Б) *Artemisia verlotiorum* in the Park of Culture and Recreation

altissima, *Fagus sylvatica* ‘Atropurpurea’, *Morus alba*, *Phellodendron amurense*, *Prunus cerasifera*, *Robinia pseudoacacia*, деякі з них натуралізувалися й засмічують насадження. Одним із таких інвазійно активних видів тут є *Parthenocissus inserta*. Чагарниковий та трав’яний яруси сформовані переважно типовими для цієї частини регіону лісовими та лучними видами рослин. У р. Верке росте *Nuphar lutea* та деякі інші водні трави, а береги вкривають прибережно-водні, лучні та болотні рослини. В одному місці парку виявлена невелика колонія чужорідного виду *Artemisia verlotiorum* (Рис. 7Б) (Shynder et al. 2025b).

На прилеглих до села дослідних ділянках також проводилося дослідження щодо можливості інтродукції та доведено перспективність нових видів ароматичних лікарських рослин у низинній зоні Закарпаття з наступним їх використанням для оздоровлення населення, зокрема створені та зареєстровані сорти: *Melissa officinalis* ‘Цитронелла’, *Lophanthus anisatus* ‘Початок’, *Hyssopus officinalis* ‘Світанок’, *Ocimum basilicum* ‘Марсель’ і ‘Грін Голд’, *Levisticum officinalis* ‘Мрія’ і ‘Корал’, *Leonurus quinquelobatus* ‘Забава’ і ‘Красуня’ (Kormosh et al. 2023).

Результати та обговорення

У результаті проведених інвентаризаційних досліджень встановлено видовий склад культурної та спонтанної флор паркового ансамблю с. Велика Бакта (Табл. 1) та складено анотований конспект флори (Додаток). Загалом на дослідженій території занотовано 271 вид, підвид і гібрид (далі – таксони) судинних рослин, що належать до 182 родів і 72 родин.

Серед виявлених рослин 66 таксонів культивуються, а 222 – є дикорослими (зокрема здичавілими), серед останніх виділено 161 – місцевих рослин, та 61 – адвентивних (Табл. 1), зокрема, 21 ергазіофітофіт (втікачі із культури) та 40 ксенофітів.

За просторовим розташуванням, на верхній частині дослідженої території – у сквері перед палацом Очкаї та на його квітниках, – відзначено 99 таксонів, зокрема, 47 – культивованих і 61 – дикорослих рослин. У нижній частині – між палацом і річкою – 139 таксонів, зокрема 16 культивованих і 124 дикорослих рослин. У лісопарковій частині відзначено 199 таксонів, зокрема, 185 дикорослих і 27 культивованих рослин.

Природна флора, представлена місцевими рослинами, являє собою поєднання лучного і лісового флорокомплексів в умовах Закарпатської низовини, котра є частиною Середньодунайської рівнини, а за кліматичними показниками відповідає лісостеповій зоні. Найбільш виражені у спонтанній флорі паркового комплексу лісовий та лучний флорокомплекс, у складі яких занотовано, відповідно, 74 (33,8%, наприклад: *Aegopodium podagraria*, *Hedera helix*, *Fraxinus excelsior*) і 70 (31,5%, зокрема: *Achillea millefolium*, *Ranunculus acris*, *Poa pratensis*) таксонів. Менш виражений узлісно-чагарниковий флорокомплекс, представлений 25 (11,4%, наприклад: *Rhamnus cathartica*, *Rosa dumalis* і *Vicia dumetorum*) таксонами; поодинокими видами представлені псамофітний – 7 (3,27%, зокрема: *Filago arvensis*, *Polygonum aviculare* subsp. *neglectum*, *Veronica verna*), болотний – 6 (2,7%, зокрема: *Carex acutiformis*, *Juncus effusus*, *Rorippa palustris*), водний – 4 (1,8%: *Nuphar lutea*, *Lemna minor*, *Ceratophyllum demersum* і *Salvinia natans*), степовий – 4 (1,8%: *Anemonoides sylvestris*, *Carex praecox*, *Poa angustifolia* та *Vicia tenuifolia*) та галофітний – 2 (0,9%: *Lactuca saligna* та *Verbascum blattaria*). Але найбільше серед місцевих видів – 125 (56,6%) – відносяться до синантропних (наприклад: *Arctium lappa*, *Cirsium arvense*, *Sambucus nigra*), що вказує на сильний ступінь антропогенної трансформації флори та відсутність ділянок із природною рослинністю. В еколого-ценотичній структурі дослідженої флори повторюється важлива риса регіональної флори Закарпатської області – перевалювання неморально-лісового та лучного цено-

Таблиця 1. Систематично-імміграційна структура флори паркового комплексу у с. Велика Бакта

Table 1. Systematic and immigration structure of flora of the park ensemble in Velyka Bakta village

Вищий таксон	Спонтанна флора	Види місцевих рослин	Види адвентивних рослин	Культивовані рослини	Всього по вищих таксонах
Хвощі	1	1	-	-	1
Папороті	3	3	-	-	3
Голонасінні	-	-	-	6	6
Покритонасінні	218	157	61	60	261
Всього по імміграційних групах	222	161	61	66	271

елементів (Pryhara 2019), а от маловираженість лучно-степового, чагарникового й болотного цено-елементів підкреслює значну неповноту фітоценозіву с. Велика Бакта.

У географічній структурі аналізованої природної флори дослідженого паркового комплексу (Рис. 8) переважають широкоареальні види. Разом частка палеарктичного (70 таксонів), голарктичного (11) та пліурірегіонального (7) геоелементів становить 55,1 %. В той же час, зональні та регіональні геоелементи менш чисельні. Серед них переважають європейсько-середземноморський (34 таксони) та європейський (26) геоелементи, які представлені переважно видами неморального та середземноморського лісових флорокомплексів. А от частка бореальних (4 таксони) та європейсько-сибірського (1) видів низька, як і субсередземноморського (8 таксонів) геоелементу. Євразійський степовий геоелемент узагалі відсутній у складі флори. Отже, географічна структура дослідженої флори свідчить про її збідненість, оскільки переважають широкоареальні види, які є більш фітоценотично стійкими, а також лісовий загальний характер. Загалом, у основі географічного спектру дослідженої флори залишилися регіональні риси флори Закарпатської рівнини (Pryhara 2021), але він відзначається неповнотою через відсутність низки природних флорокомплексів Закарпаття у с. Велика Бакта.

У біоморфологічній структурі аналізованої природної флори (табл. 2) переважають багаторічні трави, що, загалом, характерно для європейських флор і, зокрема, інших паркових флор Закарпаття

(Kolomiichuk et al. 2025; Shynder et al. 2025a, 2025b). Загальна частка деревних видів – 18,8 % є досить високою, оскільки зазвичай частка дерев, кущів і кущиків у природних флорах лісової та лісостепо-вої зон коливається в рамках 8,8–14,0 % (Bezsmertna et al. 2024), але це досить очікувано для паркового комплексу із переважанням саме деревних наса-джень. Підвищена частка деревних рослин, порів-няно з природними флорами, характерна для спон-таних флор парків, дендропарків та ботанічних садів (Shynder 2019; Shynder et al. 2025).

Окремо слід розглянути культивовані рослини паркового ансамблю. Через порівняно невеликі роз-міри території та відсутність спеціальних заходів по спрямованій інтродукції рослин, різноманітність культурної флори не дуже висока. В біоморфоло-гічній структурі серед культивованих рослин пере-важають дерева – 32 (48,5 %, зокрема: *Calocedrus decurrens*, *Malus baccata*, *Prunus laurocerasus*). Менші частки кущів – 14 (21,2%, зокрема: *Juniperus sabina*, *Philadelphus coronarius*, *Rosa multiflora*), багаторічних трав – 12 (18,2%, зокрема: види роду *Hosta*, *Phlox subulata*, *Rudbeckia triloba*), та одноріч-ників – 7 (10,6%, зокрема: *Ageratum houstonianum*, *Lobelia erinus*, *Tagetes erecta*) таксонів; також пред-ставлений 1 (1,5%) півкущик – *Yucca filamentosa*. Навіть біля палацу в основі насаджень використову-ються більше декоративні кущі та дерева, зокрема, у сквері, а квітники невеликі, у вигляді клумб, кадок і рокарію. Саме у сквері біля палацу важливу ком-позиційну роль виконують хвойні, які є обов'язко-вим елементом декоративних паркових насаджень,

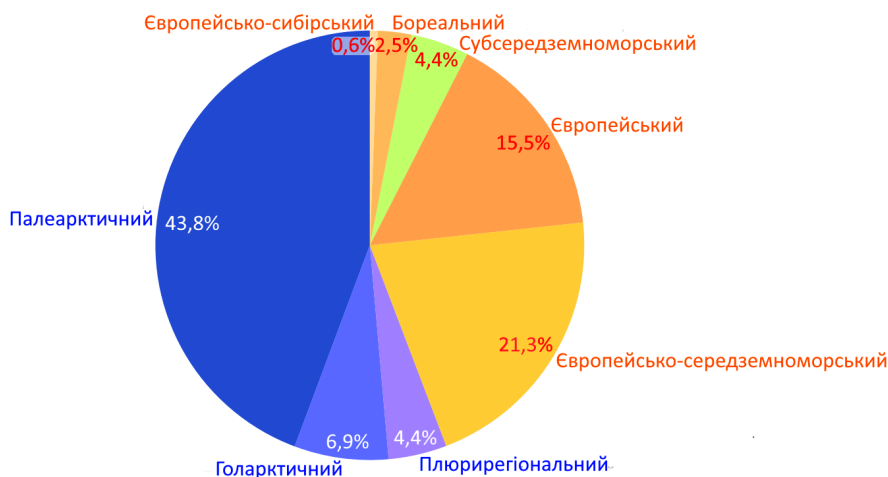


Рис. 8. Загальний розподіл геоелементів у географічній структурі аборигенної фракції флори паркового комплексу с. Велика Бакта (синім підписані широкоареальні геоелементи, помаранчевим – зональні)

Fig. 8. General distribution of geo-elements in the geographical structure of the indigenous fraction of the flora of the park complex in Velyka Bakta village (blue labels indicate widely distributed geo-elements, orange – zonal ones)

Таблиця 2. Біоморфологічна структура спонтанної флори паркового комплексу с. Велика Бакта
Table 2. Life form structure of spontaneous flora of the park ensemble in Velyka Bakta village

Біоморфи	Аборигенна фракція		Адвентивна фракція	
	Кількість видів	%	Кількість видів	%
Дерева	16	10,0	4	6,5
Кущі	8	5,0	4	6,5
Кущики	6	3,8	-	0
Ліани	-	0	2	3,2
Багаторічні трави	93	57,5	14	24,2
Малорічні трави	13	8,1	5	8,1
Однорічні трави	21	13,1	32	51,5
Водні трави	4	2,5	-	0
Всього	161	100	61	100

зокрема, в Закарпатті (Fodor 1956; Jevcsák et al. 2011; Glukhova et al. 2021; Alokhnin et al. 2023; Beseganych 2023).

В імміграційній структурі 54 (81,8%) таксонів культивованих рослин є ергазіофітами, тобто чужорідними інтродуцентами. Деревні ергазіофіти ще часто називають екзотами (Terletsky et al. 1985). З місцевих деревних рослин у лісопарку культивують основні лісові едифікатори: *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, види родів *Acer* і *Tilia* та ін.

Окремі ергазіофіти пройшли акліматизацію у паркових насадженнях, а деякі – навіть натуралізувалися. Зокрема, найбільш успішно натуралізовані види вийшли за межі культури і поповнили адвентивну фракцію флори, як-от: *Ailanthus altissima*, *Cotinus coggygria*, *Malus domestica* тощо. Деякі види відзначаються високими акліматизаційними показниками і ще лише перебувають на межі виходу з культури, зокрема, формують самосів біля дорослих дерев (як-от: *Catalpa × erubescens*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* й *Paulownia tomentosa*), насіваються навколо квітників (*Viola × williamsii* – Рис. 7А) або вегетативно розростаються на місцях висаджування (*Chaenomeles japonica*, *Hemerocallis fulva*, *Rudbeckia triloba*). Це не дає підстави розглядати їх як адвентивні, але окреслює необхідність подальшого їх моніторингу.

Також, слід зазначити, що низку культивованих рослин, які вказувалися для насаджень Парку культури і відпочинку раніше (Fodor 1956) ми не відзначили, наприклад, очевидно випала з насаджень малостійка *Aralia chinensis*, але дивною є відсутність у їхньому сучасному складі таких стійких і навіть схильних до натуралізації інтродуцентів, як: *Cydonia oblonga*, *Lonicera tataricum*, *Ptelea trifoliata*. Можливо, ці рослини досі перебувають у більш загущених та віддалених ділянках лісопарку, або були викорчовані.

За географічним походженням серед культивованих рослин, враховуючи і місцеві деревні рослини

(табл. 3), переважають види азійського, американського та субсередземноморського географічного походження і види та гібриди антропогенного (культури-генного) походження. Загалом, такий розподіл узагалі характерний для чужорідних видів як у складі адвентивних фракцій флор (Didenko et al. 2024; Kolomiichuk et al. 2025; Shynder et al. 2025), так і для культурних флор (Shynder 2022; Beseganych 2023; Kostruba 2025).

Аналізуючи адвентивну фракцію спонтанної флори паркового ансамблю с. Велика Бакта відмічаємо досить значний відсоток чужорідних таксонів (27,4%), що є загалом високим показником для парків Закарпаття. У її складі суттєво переважають: за часом занесення кенофіти (36 видів), за походженням – середземноморські (25), дещо менше – американські (15) та азійські (15), за способом занесення – ксенофіти (41), за ступенем натуралізації – епекофіти (28), дещо менше агро-епекофіти (15). Серед чужорідних особливу увагу потребують інвазійні види, які створюють або у найближчому майбутньому можуть створювати небезпеку для природного фіторізноманіття, тому питання контролю за ними є актуальними.

Порівнюючи таксономічний склад рослинного покриву паркового ансамблю у с. Велика Бакта з іншими дослідженими історичними парками Закарпаття (Shynder et al. 2025a; Kolomiichuk et al. 2025) загалом відмічаємо багато спільних рис у структурі досліджених спонтанних флор, незважаючи на певну відстань між ними і деякі фізико-географічні відмінності розташування. Так, високу схожість мають географічні спектри спонтанної флори паркового ансамблю с. Велика Бакта і такої парку-санаторію «Карпати» в Мукачівському районі Закарпатської області, який розташований у нижньому гірському поясі Карпат (Shynder et al. 2025). Це є наслідком формування цих об'єктів на одній території басейну Дунаю в лоні єдиної закарпатської

Таблиця 3. Географічна структура культивованих рослин паркового комплексу с. Велика Бакта
Table 3. Geographical structure of cultivated plants of the park ensemble in Velyka Bakta village

Первинний ареал	Кількість таксонів	%
Середземноморське	15	22,7
Азійське	14	21,2
Американське	13	19,7
Антропічне походження	11	16,8
Європейське	7	10,6
Африканське	3	4,5
Палеарктичне	2	3,0
Голарктичне	1	1,5
Всього	66	100

флори під впливом спільного комплексу антропогенних, біотичних та абіотичних факторів.

Загалом, дендровікова структура насаджень у с. Велика Бакта, які збереглися до нашого часу, свідчить, що вони формувалися переважно упродовж XX ст., зокрема й деякі вікові дерева. І лише два старі екземпляри *Quercus robur* та один екземпляр *Fraxinus excelsior*, ймовірно, були висаджені у XIX ст. Інші старі екземпляри дерев, правдоподібно, були вирубані у другій половині XX ст.

У перспективі ця територія є потенційним туристичним об'єктом Берегівщини, який слід активно пропагувати.

Висновки

У результаті дослідження вперше з'ясовано стан фіторізноманіття паркового ансамблю с. Велика Бакта, його історію, сучасний склад насаджень та структуру флори.

Парковий ансамбль має тривалу історію формування – від садибного парку XVIII–XIX століть до сучасного комплексу, що складається з кількох ділянок різного призначення, походження та ступеня збереженості. У межах зеленої зони вирізняються три основні ділянки: сквер перед палацом Очкаї, нижній парковий схил до річки Верке та лісо-паркова частина, нині заповідана як парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Сучасні насадження представлені переважно деревними рослинами, висадженими у XX ст., серед яких окремі екземпляри *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Calocedrus decurrens* і *Platycladus orientalis* є віковими й становлять ботанічну й культурну цінність.

Флористичне різноманіття паркового ансамблю становить 271 таксон судинних рослин, що належать до 72 родин, зокрема 161 – аборигенних, 61 – адвентивних і 66 – культивованих. Структура спон-

танної флори формується переважно лісовими та лучними видами, тоді як висока частка синантропних елементів свідчить про значний антропогенний вплив. У географічній структурі домінують широкоареальні види – палеарктичні, європейсько-середземноморські та європейські, що відображає зональні риси флори Закарпатської низовини. У біоморфологічній структурі переважають багаторічні трави (понад 57 %), а в адвентивній фракції – однорічники (понад 52 %).

Серед культивованих рослин домінують деревні інтродуценти азійського, американського та субсередземноморського походження, частина з яких проявляє тенденції до натуралізації (*Ailanthus altissima*, *Cotinus coggygia*, *Catalpa × erubescens*, *Cercis siliquastrum*, *Paulownia tomentosa* тощо). Водночас наявність видів адвентивних рослин і потенційно інвазійних (*Acer negundo*, *Parthenocissus inserta*, *Phytolacca acinosa*) потребує постійного моніторингу й регулювання складу насаджень.

З огляду на історико-культурну, дендрологічну й ботанічну цінність території доцільно розглянути питання про її комплексне впорядкування та подальше заповідання як парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення. Отримані результати становлять основу для подальших досліджень флори та розроблення заходів зі збереження, моніторингу й екологічної оптимізації зелених насаджень у с. Велика Бакта.

Подяки

Автори щиро вдячні адміністрації Закарпатського угорського університету імені Ференца Ракоці II за підтримку під час проведення досліджень; к.б.н. О.П. Похильченко (Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України) за допомогу у визначенні видів голонасінних рослин.

- ALOKHIN, O.O., ANTOSYAK, T.M., ARTYUKH-SAVLUCHYNSKA, I.Yu., BABARYKA, V.H., BILYK, O.M., BLYUSYUK, N.L., BOHOMO-LOVA, M.M., BOYKO, L.I., BOYKO, N.S., VERBYTSKYI, V.V., VERYKIVSKYI, L.A., VYKLYUK, M.I., GLUKHOVA, S.A., HNATYUK, A.M., HORDZIYEVSKA, L.P., HRABOVYI, V.M., HRYHORENKO, A.V., HRYHORYEVA, V.H., DANYLOVYCH, I.Ye., DEREVENKO, T.O., DZYBA, A.A., DZYUBANENKO, A.S., DIDENKO, S.YA., DOYKO, N.M., DOMNYTSKA, I.L., DOROSHENKO, Yu.V., DRAHAN, H.I., DRAHAN, N.V., ZHYLA, A.I., ZAYACHUK, V.Ya., IVANOVA, I.Yu., KABAR, A.M., KAZIMIROVA, L.P., KALASHNIKOVA, L.V., KASYANENKO, V.M., KENDZORA, N.Z., KYSELYUK, O.I., KLYMENKO, Yu.O., KOZURAK, A.V., KOLODYAZHENSKA, T.I., KOLYADA, L.B., KOPYNETS, N.I., KOPOR, Z.H., KRASOVSKYI, V.V., KRYVDYUK, L.M., KUSHNIR, N.V., LOS, S.A., LUTSYSHYN, N.V., MAKARENKO, N.V., MAMCHUR, T.V., MATYASHUK, R.K., MELNYK, T.I., MYKHAYLETSKA, I.V., MYKHAYLYK, S.M., MORDATENKO, I.L., NEHRASH, Yu.M., OMELYANSKA, L.P., PANASENKO, R.S., PYLYPCHUK, V.F., PIDTYKANA, H.V., PLOTNIKOVA, O.M., POHRIBNYI, O.O., POZNYAKOVA, S.I., POLUPAN, O.V., POKHYLCHENKO, O.P., PROKOPUK, Yu.S., RAK, O.O., RIZNYCHUK, N.I., RUBAN, U.I., SAMODAY, V.P., SYLENKO, O.V., SIKURA, A.YO., SISHCHUK, M.M., SLOBODENYUK, N.O., SLYUSAR, S.I., SPRYAHAYLO, O.V., SUSHYNSKA, N.I., TARABUN, M.O., TERESHCHENKO, L.I., TYSYACHNYI, O.P., FEDKO, R.M., KHALYMON, O.V., KHARCHENKO, Yu.V., KHOMOVYI, M.M., TSUNYAK, A.M., SHARYAK, S.S., SHEVCHENKO, Ya.S., SHYNDER, O.I., SHLONCHAK, H.A., SHLONCHAK, V.H., SHCHERBYNA, M.O., YUKHYMENKO, Yu.S., YAVORSKA, O.H., YAKOBCHUK, O.M., YAREMCHUK, Yu.D., YATSKEVYCH, A.Yu. (2023). *Maintaining collections of gymnosperms in Ukraine: Achievements, challenges, and prospects* (Eds. N. Boiko, N. Doiko, O. Pokhylchenko). Bilotserkivdruk, Bila Tserkva. (in Ukrainian)
- BARANOVSKI, B., ROSCHINA, N., KARMYZOVA, L., IVANKO I. (2018) Comparison of commonly used ecological scales with the Belgard Plant Ecomorph System. *Biosystems Diversity*, 26(4), 286–291. <https://doi.org/10.15421/011843>
- BESEGANYCH, I.V. (2023) Analysis of dendroflora of the park of the health resort Kvitka Polonyny (Zakarpattia Region). *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 6, 100–112. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.6.2023.11>
- BESEGANYCH, I.V., HASYNETS, Ya.S., KISH, R.Ya., SOYMA, A.D. (2023) Dendroflora naberezhnykh mista Uzhhorod: sychasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [Dendroflora Uzhhorod city riverfronts: current state and development prospects]. *Biological systems*, 15(2), 201–213. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31861/biosystems2023.02.201>
- BRASLAVETS, V.V., HAYDUR, M.I., GAMOR, F.D., KOPACH, V.O., MYGAL, A.V., POGORELOV, A.V., POP, S.S., POLYANOVSKY, A.O., POTYSH, A., RADIK, V.I., TURYS, E.V., TYUKH, Y.Yu., SHARODI, V.V. (2011) *Pryrodno-Zapovidnyi Fond Zakarpatskoyi Oblasti* [Nature Reserve Fund of the Zakarpatska Oblast]. Karpaty, Uzhhorod. (in Ukrainian).
- BEZSMERTNA, O.O., HERASYMCHUK, H.V., MERLENKO, N.O., DERKACH, V.V., SHYNDER, O.I., BARANSKIY, O.R., DANYLYK, I.M. (2024) Rehionalni osoblyvosti ta analiz flory Kivertsivskoho Natsionalnoho pryrodnoho parku «Tsumanska pushcha» [Regional features and analysis of the flora of Tsumanska Pushcha National Nature Park]. *Chornomorski Botanical Journal*, 20(3), 277–304. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2024-20-3-4>
- CLEMENTS, F.E. (1920) *Plant Indicators. The relation of plant communities to process and practice*. Carnegie Institution of Washington, Washington. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.28569>
- DIDENKO, V.I., KUZEMKO, A.A., SHYNDER, O.I. (2024) Spontaneous and cultural flora of the National Scientific Center “P.I. Prokopovich Beekeeping Institute” territory (Kyiv). *Chornomorski Botanical Journal*, 20(2), 168–189. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2024-20-2-4>
- ECOLOGICHNYI PASSPORT Zakarpatskoi oblasti za 2023 rik (2024) [Ecological passport of the Zakarpattia Oblast for 2023 year]. ZODA, Uzhhorod. (in Ukrainian).
- FODOR, S.S. (1956) Dendroflora Zakarpattia i puti yeyo obogaschenia [Dendroflora of Transcarpathia and ways of its enrichment]: Dissertation of Ph.D. degree. Uzhhorod. (in Russian).
- FODOR, S.S. (1957) Istoriya i puti introduktsii drevesnykh i kustarnikovykh nasazhdeniy v Zakarpate [History and paths of introduction of trees and shrubs planted in Transcarpathia]. *Scientific notes of Uzhhorod State University, Botany*, 23(2), 167–182. (in Russian).
- GLUKHOVA, S.A., MYKHAYLYK, S.M., SHYNDER, O.I. (2021) Khvoyni porody u nasadzhenyakh Syretskoho dendrolohiichnoho parku (m. Kyiv) [Coniferous species in the plantations of the Syrets Dendrological Park (Kyiv)]. *Hlobalni naslidky introduktsii roslyn v umovakh klimatychnykh zmin: Materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii prysvyachenoi 30-richchyu Nezalezhnosti Ukrainy. [Global consequences of plant introduction under climate change: Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the 30th Anniversary of Ukraine's Independence]*. Vydavnytstvo Lira-K, Kyiv. PP. 127–129.
- HASYNETS, Ya., BESEGANYCH, I., KISH, R., SOYMA, A., VAKERYCH, M. (2017) Dendroflora skveru pl. Shandora Petedi m. Uzhhoroda ta yiyi suchasnyu stan

- [Public park dendroflora of Shandor Petefi square of Uzhhorod town and its present state]. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University, Series Biology*, 42, 94–105.
- JEVCSÁK, M., KOVÁCS, G., JÁMBORNÉ, B.E. (2011). Az Ungvári Botanikus Kert fásnövénnyagának felmérése és értékelése. *Acta Beregsasiensis*, 1, 197–208.
- KARMYZOVA, L., BARANOVSKY, B. (2020) *Flora of the Dnipro city*. Izdavnictvo "Baltija Publishing", Rīga. <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-94-5>.
- KLEPOV, Yu. D. (1938) Proekt klasyfikatsii heohrafichnykh elementiv dlia analizu flory URSR [Project of classification of geographical elements for the flora of USSR]. *Zhurnal Instytutu botaniky AN URSR*, 17 (21), 209–219 (in Ukrainian).
- KOLOMIICHUK, V., SHYNDER, O., SHEVERA, M. (2025) Spontanna flora sudynnykh roslyn parkovoho ansamblu zamku «Sent-Miklosh» (Selysche Chynadiyevo, Zakarpatska oblast) [Spontaneous vascular plants flora of parks ensembles of the «Saint Miklosh» Castle (Chynadiyovo village, Zakarpattia Oblast)]. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University, Series Biology*, 58, 27–41. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32782/1998-6475.2025.58.4>
- KORMOSH, S.M., POVLIN, I.E., MYTENKO, I.M., NOD, M. (2023) Enrichment of the flora of Zakarpattia with new aromatic species of medicinal plants and prospects for their application. *Plant science (horticulture, viticulture, seed production)*, 1–2, 10–15. (in Ukrainian). https://doi.org/10.47279/Plantscience_2023-01-2
- KRYTSKA, L.I., NOVOSAD, V.V. (2012) Geographic structure of flora Kodymo-Elanetsky Bug region (native fraction). *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 10, 53–64. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA, V.V., SHEVERA, M.V. (2005) Fitoinvazii. I. Analiz osnovnykh terminiv [Phytoinvasions. I. Analysis of main terms]. *Promyshlennaya botanika*, 5, 55–60. (in Ukrainian).
- PRYHARA, O.V. (2019) Ecological and coenotic structure of flora of the transcarpathian plains. *Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Series Biology*, 77 (3), 6–12. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.25128/2078-2357.19.3.1>
- PRYHARA, O.V. 2021. Geographical structure of flora of the Transcarpathian plains. *Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Series Biology*, 81 (3), 13–17. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.25128/2078-2357.21.3.2>
- SHYNDER, O. (2019a) Spontanna flora Natsionalnoho botanichnoho sadu imeni M. M. Hryshka NAN Ukrainy (m. Kyiv). Povidomlennia 2. Metodolohichni problemy i kryterii vydilennia erhaziofitiv v umovakh introduktsiynoho tsentru [Spontaneous flora of the M.M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv). 2 messages. Methodological problems and criteria of determination of ergasiophytes in condition of introduction centers]. *Introduktsiia roslyn*, 2, 3–16. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.5281/zenodo.32409955>.
- SHYNDER, O. (2019b) Spontanna flora Natsionalnoho botanichnoho sadu imeni M. M. Hryshka NAN Ukrainy (m. Kyiv). Povidomlennia 4. Adventyvni vydy: ksenofity [Spontaneous flora of the M. M. Gryshko National Botanical Garden (Kyiv). 4 messages. Alien species: xenophytes]. *Introduktsiia roslyn*, 4, 18–33. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.5281/zenodo.3566608>.
- SHYNDER, O., KOLOMIICHUK, V., NEHRASH, Yu., SHEVERA, M. (2025a) Antropogenna transformatsiia roslynnoho pokryvu: na prykladi parku sanatoriui «Karpaty» (Zakarpatska oblast) [Anthropogenic transformation of the vegetation cover: a case study on the «Karpaty» health resort park (Zakarpattia Oblast, Ukraine)]. *GEO&BIO*, 27, 234–250. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.53452/gb2718>
- SHYNDER, O.I., KOLOMIICHUK, V.P., KRUGLIAK, Yu.M., KOHUT, E.I., SHEVERA, M.V. (2025b) Florystychni riznomanittia parkovykh nasadzen' u s. Velyka Bakta (Zakarpatska oblast) [Floristic diversity of the park in the Velyka Bakta village (Zakarpattia Oblast)]. *Proceedings of the International scientific-practical conference dedicated to the 45th anniversary of creation of the Carpathian National Nature Park "Pryrodno-zapovidni terytorii: stan, problemy ta rozvytok zarady maybutnoho"*. Yaremche, 2–3 July 2025, Yaremche, PP. 403–407. (in Ukrainian).
- TERLETSKY, V.K., FODOR, S.S., GLADUN, Ya.D. (1985) *Botanichni skarbnitsi Karpat* [Botanical treasures of the Carpathians]. Karpaty, Uzhhorod. (in Ukrainian).

Запозичені ілюстрації:

Рис. 1а: (Available at: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=779538551608335&id=100086565907863&set=gm.738957029045852>)

Рис. 4: Available at: <https://pershij.com.ua/wp-content/uploads/2017/12/DSCN01911-1.jpg>)

Дата надходження статті: 28.10.2025

Дата прийняття статті: 28.11.2025

Опубліковано: 17.11.2025

Анотований конспект видів культивованої та спонтанної флори території паркового ансамблю с. Велика Бакта

У конспекті флори наведено наступні характеристики видів: імміграційний елемент (Imm.): Native – аборигенні, Alien – чужорідні (escaped – втікачі з культури, xenophyte – ксенофіти); життєва форма (L. f.); ценоморфа (Hab.): A – аквант, Hl – галофіт, Ma – маргіант, Pl – палюдант, Pr – пратант, Ps – псамофіт, Sl – сільвант, Sn – синантропант, St – степант; природний ареал (Range) для аборигенних таксонів, походження (Origin) – для чужорідних; знаходження на дослідженій території (сквер, квітники, нижня ділянка, лісопарк).

Хвощі

Equisetaceae

1. *Equisetum arvense* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: голарктичний. – Сквер, лісопарк

Папороті

Athyriaceae

2. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Плурирегіональний. – Нижня діл., лісопарк

Dryopteridaceae

3. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: голарктичний. – Лісопарк

Salvinaceae

4. *Salvinia natans* (L.) All.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава водна. – Hab.: A. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк

Голонасінні

Cupressaceae

5. *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: американське. – Сквер

6. *Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murray bis) Parl.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: американське. – Сквер

7. *Juniperus communis* L.: в культурі. – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Range: голарктичний. – Сквер

8. *Juniperus sabina* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: середземноморське. – Сквер

9. *Platycladus orientalis* (L.) Franco: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: азійське. – Сквер, нижня діл.

Pinaceae

10. *Picea abies* (L.) H.Karst.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: палеарктичне. – Сквер, лісопарк

Покритонасінні

Amaranthaceae

11. *Amaranthus powellii* S.Watson: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк

12. *Amaranthus retroflexus* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк

13. *Atriplex patula* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Ma, Sn. – Range: голарктичний. – Нижня діл., лісопарк

14. *Chenopodiastrum hybridum* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк

15. *Chenopodium album* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк

16. *Chenopodium opulifolium* Schrad. ex W.D.J.Koch & Ziz: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк

17. *Lipandra polysperma* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк

Amaryllidaceae

18. *Allium scorodoprasum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma, Pr, Sn. – Range: Європейський. – Лісопарк

Anacardiaceae

19. *Cotinus coggygria* Scop.: в культурі й спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: кущ. – Hab.: Ma, Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер

Apiaceae

20. *Aegopodium podagraria* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк

21. *Chaerophyllum aromaticum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Європейський. – Нижня діл., лісопарк
22. *Heracleum sibiricum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк
23. *Torilis japonica* (Houtt.) DC.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
- Arosynaceae
24. *Catharanthus roseus* (L.) G.Don: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: африканське. – Квітники
25. *Vinca minor* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
- Asaceae
26. *Lemnaminor* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: травоводна. – Hab.: A. – Range: Пліурирегіональний. – Лісопарк
- Araliaceae
27. *Hedera helix* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: ліана. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
- Asparagaceae
28. *Hosta plantaginea* (Lam.) Asch.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: азійське. – Квітники
29. *Hosta sieboldii* (Paxton) J.W.Ingram: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: азійське. – Квітники
30. *Polygonatum multiflorum* (L.) All.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: голарктичний. – Лісопарк
31. *Yucca filamentosa* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: півкущик. – Origin: американське. – Квітники
- Y. filamentosa* 'Variegata': в культурі. – Imm.: Alien. – Квітники
- Asphodeliaceae
32. *Heimerocallis fulva* (L.) L.: в культурі (розростається). – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: азійське. – Нижня діл.
- Asteraceae
33. *Achillea collina* (Wirtg.) Becker ex Heimerl: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк
34. *Achillea millefolium* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: бореальний. – Сквер, лісопарк
35. *Ageratum houstonianum* Mill.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: американське. – Квітники
36. *Ambrosia artemisiifolia* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
37. *Arctium lappa* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
38. *Arctium tomentosum* Mill.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
39. *Artemisia verlotiorum* Lamotte : спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: європейське. – Лісопарк
40. *Artemisia vulgaris* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma, Sn. – Range: голарктичний. – Нижня діл., лісопарк
41. *Bellis perennis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
42. *Carduus acanthoides* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк
43. *Centaurea phrygia* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma. – Range: бореальний. – Лісопарк
44. *Chrysanthemum ×morifolium* (Ramat.) Hemsl.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: азійське. – Квітники
45. *Cichorium intybus* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Origin: середземноморське. – Нижня діл., лісопарк
46. *Cirsium arvense* (L.) Scop. var. *setosum* (Willd.) Hohen.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл.
47. *Cirsium vulgare* (Savi) Ten.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
48. *Crepis capillaris* (L.) Wallr.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: європейське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
49. *Crepis setosa* Haller f.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Pr. – Range: Європейський. – Нижня діл.

50. *Dimorphotheca ecklonis* DC.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: африканське. – Квітники
51. *Erigeron annuus* (L.) Desf. subsp. *annuus*: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк
52. *Erigeron annuus* subsp. *lilacinus* Sennikov & Kurtto: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Лісопарк
53. *Erigeron canadensis* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк
54. *Filago arvensis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Ps. – Range: палеарктичний. – Нижня діл.
55. *Galinsoga parviflora* Cav.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Лісопарк
56. *Hieracium glaucinum* subsp. *similatum* (Jord. ex Boreau) Gottschl.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: європейське. – Квітники
57. *Hypochaeris radicata* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
58. *Lactuca saligna* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Hl, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
59. *Lactuca serriola* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
60. *Lapsana communis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
61. *Picris hieracioides* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Range: палеарктичний. – Сквер, лісопарк
62. *Pilosella officinarum* Vaill.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл.
63. *Pilosella piloselloides* (Vill.) Soják subsp. *magyarica* (Peter) S.Bräut. & Greuter: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Лісопарк
64. *Rudbeckia triloba* L.: в культурі і спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл., квітники
65. *Senecio vulgaris* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Нижня діл.
66. *Solidago canadensis* L.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк
67. *Sonchus asper* (L.) Hill: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Нижня діл., лісопарк
68. *Sonchus oleraceus* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Нижня діл., лісопарк
69. *Tagetes erecta* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: американське. – Квітники
70. *Taraxacum officinale* F.H.Wigg.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
- T. officinale* agg. – *T. stenoglossum* Brenner: спонтанно – Imm.: Native (microspecies). – Нижня діл.
71. *Tragopogon orientalis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Pr. – Range: європейсько-сибірський. – Сквер, лісопарк
72. *Zinnia elegans* Jacq.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: американське. – Квітники
- Balsaminaceae
73. *Impatiens parviflora* DC.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Pr. – Origin: азійське. – Нижня діл., лісопарк
- Betulaceae
74. *Carpinus betulus* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
75. *Corylus avellana* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
- Bignoniaceae
76. *Catalpa ×erubescens* Carrière: в культурі (і дає самосів). – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: антропічне. – Нижня діл., лісопарк
- Boraginaceae
77. *Myosotis arvensis* (L.) Hill: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
78. *Symphytum officinale* L. subsp. *officinale*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: європейський. – Лісопарк
- Brassicaceae
79. *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sl, Sn. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк

80. *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Ps. – Range: Палеарктичний. – Сквер
81. *Brassica napus* L.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: європейське. – Лісопарк
82. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк
83. *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Лісопарк
84. *Draba verna* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Ps. – Range: Палеарктичний. – Сквер
85. *Rorippa palustris* (L.) Besser: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Pl, Pr, Sn. – Range: Плюрирегіональний. – Нижня діл., лісопарк
86. *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк
- Buxaceae
87. *Buxus sempervirens* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: середземноморське. – Нижня діл.
- Campanulaceae
88. *Lobelia erinus* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: африканське. – Квітники
- Cannabaceae
89. *Humulus lupulus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma, Pr, Sn. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
- Caprifoliaceae
90. *Dipsacus laciniatus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Ma, Sn. – Range: Субсередземноморський. – Сквер, лісопарк
91. *Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake: в культурі (і розростається). – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк
- Caryophyllaceae
92. *Cerastium glomeratum* Thuill.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Ps. – Range: палеарктичний. – Сквер
93. *Moehringia trinervia* (L.) Clairv.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sl. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
94. *Silene latifolia* Poir. subsp. *alba* (Miller) Greuter & Burdet: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
95. *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
96. *Stellaria aquatica* (L.) Scop.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pl, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
97. *Stellaria graminea* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
98. *Stellaria media* (L.) Vill.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn, Pr, Sl. – Range: Плюрирегіональний. – Лісопарк
- Celastraceae
99. *Euonymus europaeus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
- Ceratophyllaceae
100. *Ceratophyllum demersum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава водна. – Hab.: A. – Range: Плюрирегіональний. – Лісопарк
- Convolvulaceae
101. *Calystegia sepium* (L.) R.Br.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: Плюрирегіональний. – Лісопарк
102. *Convolvulus arvensis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
- Cornaceae
103. *Cornus sanguinea* subsp. *australis* (C.A.Mey.) Jáv.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Ma. – Range: Субсередземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
104. *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica* (Kárpáti) Soó: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Ma. – Range: Європейський. – Сквер, лісопарк
- Crassulaceae
105. *Sedum pallidum* M.Bieb.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn, Ps. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
- Cyperaceae
106. *Carex acutiformis* Ehrh.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pl, Pr. – Range: палеарктичний. – Лісопарк

107. *Carex hirta* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Лісопарк
108. *Carex praecox* Schreb.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: St. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
109. *Carex remota* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Лісопарк
110. *Carex spicata* Huds.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
111. *Carex sylvatica* Huds.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
- Elaeagnaceae
112. *Elaeagnus angustifolia* L.: в культурі. – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Range: Субсередземноморський. – Сквер
- Fabaceae
113. *Cercis siliquastrum* L.: в культурі (і дає самосів). – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: середземноморське. – Сквер
114. *Coronilla varia* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Лісопарк
115. *Lotus corniculatus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, лісопарк
116. *Medicago × varia* Martyn: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: антропічне. – Сквер, лісопарк
117. *Medicago lupulina* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк
118. *Robinia pseudoacacia* L.: в культурі (і розростається). – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк
119. *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: азійське. – Нижня діл., лісопарк
120. *Trifolium pratense* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Сквер, лісопарк
121. *Trifolium repens* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк
122. *Vicia dumetorum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma. – Range: Європейський. – Нижня діл.
123. *Vicia grandiflora* Scop.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Pr. – Range: Субсередземноморський. – Лісопарк
124. *Vicia sativa* subsp. *nigra* Ehrh.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Pr. – Origin: середземноморське. – Нижня діл.
125. *Vicia tenuifolia* Roth: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma. – Range: палеарктичний. – Нижня діл.
- Fagaceae
126. *Fagus sylvatica* L. 'Atropurpurea': в культурі і спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Лісопарк
127. *Quercus robur* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Сквер, лісопарк
- Gentianaceae
128. *Centaurium littorale* (Turner) Gilmour subsp. *uliginosum* (Waldst. & Kit.) Rothm. ex Melderis: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл.
- Geraniaceae
129. *Geranium pusillum* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк
130. *Geranium robertianum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
- Hydrangeaceae
131. *Philadelphus coronarius* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: середземноморське. – Лісопарк
132. *Philadelphus × hybrida* hort. cultivars.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: антропічне. – Нижня діл.
- Iridaceae
133. *Iris × hybrida* Retz.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: антропічне. – Квітники
- Juncaceae
134. *Juncus compressus* Jacq.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
135. *Juncus effusus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pl. – Range: голарктичний. – Лісопарк

136. *Juncus tenuis* Willd. : спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pl. – Origin: американське. – Лісопарк
Lamiaceae
137. *Ajuga reptans* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
138. *Ballota nigra* L. subsp. *nigra*: спонтанно – Imm.: ?Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
139. *Glechoma hederacea* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Sn, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
140. *Lamium album* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn, Sl. – Origin: азійське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
141. *Lamium maculatum* (L.) L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейський. – Лісопарк
142. *Lamium purpureum* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Нижня діл., лісопарк
143. *Lycopus europaeus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк
144. *Melissa officinalis* L.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Нижня діл., лісопарк
145. *Prunella vulgaris* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
146. *Stachys byzantina* K.Koch: в культурі (і розростається). – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: азійське. – Квітники
147. *Stachys sylvatica* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
Liliaceae
148. *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. : спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
149. *Gagea minima* (L.) Ker Gawl.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл.
- Malvaceae
150. *Tilia cordata* Mill.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
151. *Tilia ×europaea* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк
152. *Tilia platyphyllos* subsp. *cordifolia* (Besser) C.K.Schneid.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
153. *Tilia tomentosa* Moench: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
Moraceae
154. *Morus alba* L.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: дерево. – Hab.: Ma. – Origin: азійське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
Nymphaeaceae
155. *Nuphar lutea* (L.) Sm.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава водна. – Hab.: A. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк
Oleaceae
156. *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso: в культурі (і дає самосів). – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: середземноморське. – Сквер, лісопарк
157. *Fraxinus excelsior* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк
158. *Ligustrum vulgare* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: ?Alien (escaped). – L. f.: кущ. – Hab.: Sl. – Origin: середземноморське. – Сквер
159. *Syringa vulgaris* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: кущ. – Hab.: Ma, Sn. – Origin: середземноморське. – Сквер
Oxalidaceae
160. *Oxalis corniculata* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Сквер, лісопарк
161. *Oxalis stricta* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк
Ranunculaceae
162. *Corydalis solida* (L.) Clairv.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл.
163. *Chelidonium majus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Sn. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк

Paulowniaceae

164. *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.: в культурі (і дає самосів). – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: азійське. – Сквер

Phytolaccaceae

165. *Phytolacca acinosa* Roxb.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Нижня діл., лісопарк

Plantaginaceae

166. *Plantago lanceolata* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Сквер, лісопарк

167. *Plantago major* L. subsp. *major*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Сквер, нижня діл., лісопарк

168. *Plantago media* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: палеарктичний. – Лісопарк

170. *Veronica chamaedrys* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк

171. *Veronica filiformis* Sm.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Сквер

172. *Veronica persica* Poir.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Лісопарк

173. *Veronica serpyllifolia* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Pr. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл.

174. *Veronica sublobata* M.A.Fisch.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sl, Sn, Ma. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк

175. *Veronica verna* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Ps, Sn. – Range: палеарктичний. – Сквер

Platanaceae

169. *Platanus ×hispanica* Mill. ex Münchh.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: антропічне. – Нижня діл.

Roaceae

176. *Alopecurus pratensis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: палеарктичний. – Лісопарк

177. *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк

178. *Bromus benekenii* (Lange) Trimen: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Лісопарк

179. *Bromus hordeaceus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Pr. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк

180. *Bromus secalinus* L.: спонтанно – Imm.: ?Alien (xenophyte?). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк

181. *Bromus sterilis* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк

182. *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Сквер, нижня діл., лісопарк

183. *Dactylis glomerata* subsp. *lobata* (Drejer) H.Lindb.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Субсередземноморський. – Лісопарк

184. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Нижня діл., лісопарк

185. *Elymus repens* (L.) Gould: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк

186. *Eragrostis minor* Host: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: європейське. – Сквер, лісопарк

187. *Hordeum murinum* L. subsp. *murinum*: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: середземноморське. – Лісопарк

188. *Leersia oryzoides* (L.) Sw.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: голарктичний. – Лісопарк

189. *Lolium perenne* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, лісопарк

190. *Milium effusum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: голарктичний. – Лісопарк

191. *Poa angustifolia* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: St. – Range: голарктичний. – Нижня діл., лісопарк

192. *Poa nemoralis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк

193. *Poa palustris* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: голарктичний. – Лісопарк
194. *Poa pratensis* L. subsp. *pratensis*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: голарктичний. – Лісопарк
195. *Poa trivialis* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк
196. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Сквер, лісопарк
197. *Triticum aestivum* L.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Лісопарк
- Polemoniaceae
198. *Phlox subulata* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: американське. – Квітники
- Polygonaceae
199. *Fallopia convolvulus* (L.) Á.Löve: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Сквер, лісопарк
200. *Persicaria minor* (Huds.) Opiz: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Pr. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
201. *Persicaria tomentosa* (Schrank) E.P.Bicknell: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
202. *Polygonum arenastrum* Boreau: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
203. *Polygonum aviculare* subsp. *neglectum* (Besser) Arcang.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Ps, Sn. – Range: палеарктичний. – Сквер, нижня діл., лісопарк
204. *Reynoutria japonica* Houtt.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Origin: азійське. – Нижня діл., лісопарк
205. *Rumex obtusifolius* L. subsp. *obtusifolius*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr, Sn. – Range: європейський. – Нижня діл.
206. *Rumex obtusifolius* subsp. *sylvestris* (Lam.) Čelak.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
- Portulacaceae
207. *Portulaca grandiflora* Hook.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: американське. – Квітники
208. *Portulaca oleracea* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Сквер
- Primulaceae
209. *Lysimachia nummularia* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк
- Ranunculaceae
210. *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Нижня діл.
211. *Anemonoides sylvestris* (L.) Galasso, Banfi & Soldano: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
212. *Clematis vitalba* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: ліана. – Hab.: Ma, Sn. – Range: Субсередземноморський. – Нижня діл., лісопарк
213. *Ranunculus acris* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: бореальний. – Лісопарк
214. *Ranunculus cassubicus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Нижня діл.
215. *Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficaria*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Pr. – Range: Палеарктичний. – Лісопарк
216. *Ranunculus repens* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
217. *Ranunculus sardous* Crantz: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn, Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, лісопарк
- Rhamnaceae
218. *Rhamnus cathartica* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Ma. – Range: палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
- Rosaceae
219. *Argentina anserina* (L.) Rydb.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: Плурирегіональний. – Лісопарк
220. *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach: в культурі (і розростається). – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: азійське. – Сквер
221. *Fragaria vesca* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: бореальний. – Нижня діл., лісопарк

222. *Geum urbanum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma, Sn, Sl. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
223. *Malus baccata* (L.) Borkh.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: азійське. – Сквер
224. *Malus domestica* (Suckow) Borkh.: в культурі й спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: дерево. – Hab.: Sn. – Origin: антропічне. – Сквер
225. *Potentilla reptans* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
226. *Prunus avium* (L.) L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
227. *Prunus cerasifera* Ehrh.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: дерево. – Hab.: Sn. – Origin: азійське. – Лісопарк
228. *Prunus cerasus* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: кущ. – Hab.: Sn. – Origin: антропічне. – Нижня діл., лісопарк
229. *Prunus laurocerasus* L.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: середземноморське. – Сквер
230. *Prunus padus* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Сквер, лісопарк
231. *Prunus serrulata* Lindl. 'Kanzan': в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: азійське. – Квітники
232. *Pyracantha coccinea* M.Roem.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: середземноморське. – Сквер, нижня діл.
233. *Rosa canina* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Ma, Sn, Pr. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, лісопарк
234. *Rosa dumalis* Bechst.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Ma. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
235. *Rosa multiflora* Thunb.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: азійське. – Квітники, нижня діл.
236. *Rosa* spp. cv: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: кущ. – Origin: антропічне. – Квітники, нижня діл.
237. *Rubus caesius* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущик. – Hab.: Ma, Sn. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
238. *Rubus fruticosus* group: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущик. – Hab.: Sl, Ma. – Range: Європейський. – Сквер
239. *Rubus hirtus* Waldst. et Kit.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущик. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Лісопарк
- Rubiaceae
240. *Galium album* Mill.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Pr. – Range: Палеарктичний. – Сквер, лісопарк
241. *Galium aparine* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn, Sl, Ma. – Range: Палеарктичний. – Нижня діл., лісопарк
242. *Galium odoratum* (L.) Scop.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Лісопарк
- Rutaceae
243. *Phellodendron amurense* Rupr.: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: азійське. – Лісопарк
- Salicaceae
244. *Populus ×canescens* (Aiton) Sm.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: палеарктичний. – Сквер, нижня діл., лісопарк
245. *Salix caprea* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Pl. – Range: палеарктичний. – Сквер, нижня діл., лісопарк
246. *Salix ×pendulina* f. *tristis* (Gaudin) I.V.Belyaeva: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: дерево. – Origin: антропічне. – Сквер, лісопарк?
- Santalaceae
247. *Viscum album* L. subsp. *album*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущик. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
- Sapindaceae
248. *Acer campestre* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк
249. *Acer negundo* L.: в культурі. – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: дерево. – Origin: американське. – Сквер, нижня діл., лісопарк
250. *Acer platanoides* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк
251. *Acer pseudoplatanus* L.: в культурі й спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: Європейський. – Сквер
252. *Acer tataricum* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: Субсередземноморський. – Лісопарк
253. *Aesculus hippocastanum* L.: в культурі. – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: дерево. – Origin: американське. – Нижня діл., лісопарк

Scrophulariaceae

254. *Verbascum blattaria* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава малорічна. – Hab.: Hl. – Range: Субсередземноморський. – Нижня діл., лісопарк

Simaroubaceae

255. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle: в культурі й спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: дерево. – Hab.: Sl, Sn. – Origin: азійське. – Сквер, нижня діл., лісопарк

Solanaceae

256. *Nicotiana rustica* L.: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: американське. – Нижня діл.

257. *Petunia ×atkinsiana* (Sweet) D.Don ex W.H.Baxter: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: антропоічне. – Квітники

258. *Solanum nigrum* L.: спонтанно – Imm.: Alien (xenophyte). – L. f.: трава однорічна. – Hab.: Sn. – Origin: європейське. – Нижня діл., лісопарк

S. nigrum var. *schultesii* (Opiz) Rouy: спонтанно – Imm.: Alien. – Сквер, нижня діл., лісопарк

Ulmaceae

259. *Ulmus laevis* Pall.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: дерево. – Hab.: Sl. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл., лісопарк

Urticaceae

260. *Urtica dioica* L. subsp. *dioica*: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sn, Sl, Pr. – Range: палеарктичний. – Нижня діл.

Viburnaceae

261. *Sambucus nigra* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: кущ. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Сквер, нижня діл., лісопарк

Violaceae

262. *Viola canina* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Нижня діл.

263. *Viola hirta* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Ma. – Range: палеарктичний. – Нижня діл.

264. *Viola odorata* L.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Sn. – Range: європейсько-середземноморський. – Нижня діл.

265. *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Нижня діл.

266. *Viola riviniana* Rehb.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl. – Range: європейський. – Нижня діл., лісопарк

267. *Viola suavis* M.Bieb.: спонтанно – Imm.: Native. – L. f.: трава багаторічна. – Hab.: Sl, Sn. – Range: Субсередземноморський. – Нижня діл.

268. *Viola ×williamsii* Wittg.: в культурі (і дає самосів). – Imm.: Alien. – L. f.: трава багаторічна. – Origin: антропоічне. – Квітники

269. *Viola ×wittrockiana* Gams: в культурі. – Imm.: Alien. – L. f.: трава однорічна. – Origin: антропоічне. – Квітники

Vitaceae

270. *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch: спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: ліана. – Hab.: Sl. – Origin: американське. – Сквер, лісопарк

271. *Vitis riparia* Michx. : спонтанно – Imm.: Alien (escaped). – L. f.: ліана. – Hab.: Ma. – Origin: американське. – Сквер, лісопарк

НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ВИДАННЯ

НАУКОВИЙ ВІСНИК УЖГОРОДСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ.

Серія: Біологія

Випуск 59

SCIENTIFIC-PRACTICAL EDITION

SCIENTIFIC BULLETIN OF THE UZHGOROD UNIVERSITY.

Series Biology

Issue 59

Підписано до друку 17.11.2025 р.
Формат 60х90/8. Папір офсетний.
Гарнітура Times
Ум. друк. арк. 22,32. Тираж 300.
Замовлення 0126/059.
Наклад 300 примірників.

Signed for printing 17.11.2025.
Paper size 60x90/8. Offset Paper. Font Times
Conventional printed sheets 22,32.
Order No. 0126/059.
Print run – 100 copies

Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Тел. +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК No 7623 від 22.06.2022 р.

Publishing House "Helvetica"
6/1 Inglezi, Odesa, 65101
Phone +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Certificate of the subject of publishing business
DK No. 7623 dated June 22, 2022