

**Науковий вісник  
Ужгородського університету**

**СЕРІЯ Біологія**  
**ВИПУСК 57 (2024)**

Видається з 1994 року



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2024

ISSN 2075-0846

Науковий вісник Ужгородського університету.

Серія: Біологія. – 2024. – Випуск 57. – 82 с.

**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» Київського національного університету 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.

**ISSN 2075-0846**

Scientific Bulletin of the Uzhhorod University.  
Series Biology. – 2024. – Issue 57. – 82 pp.

**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., Department of Zoology, Uzhhorod National University, 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.

Dykyy 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](mailto: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 № 6, від 23 жовтня 2024 року)

Вченої ради ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (протокол № 11 від 28 жовтня 2024 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: В.В. Мірутенко.

Видання «Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія» включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») зі спеціальності «091 – Біологія» 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](mailto: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: V.V. Mirutenko, Yu.I. Furyk

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 “091 – Biology”.

---

---

## ЗМІСТ

---

---

**Гоблик К., Рагуліна М., Орлов О.**

Епіфітна мохова рослинність заплавлених дубових лісів Закарпатської низовини: антропогенна трансформація та індикаторне значення.....7

**Долженко Ю.**

Краніологічна характеристика чоловічої серії XVIII–XIX століть із Чернігівської губернії (за В.П. Алексєєвим).....15

**Zhebina T.**

On the fauna of aphids (Hemiptera: Aphidoidea: Aphididae) of the Uzhanskyi national nature park and its vicinity (Transcarpathia, Ukraine).....27

**Канарський Ю.**

Екологічна характеристика жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae): екосистемно-оселищний підхід (на прикладі роду *Carabus* Linnaeus, 1758).....33

**Мамчур Т., Парубок М., Борейчук О.**

Пам'яті доцента Світлани Петрівни Романщак (20 липня 1929 року – 31 липня 2000 року).....45

**Маргітай Л., Маргітай Д., Вакерич М., Гойдра І., Гойдра М.**

Вплив регуляторів росту і добрив на ефективність розмноження інтродукованого сорту фундука методом відсадків.....47

**Павленко А.**

Участь ефемерів та ефемероїдів у формуванні спонтанного рослинного покриву техногенних екопів Криворіжжя.....55

**Шейдик К., Салька О.**

Вплив екологічних факторів на зміни чисельності комах у садах зерняткових культур.....65

**Ярмак Т.**

Формування оселищ водоплавних і навколоводних птахів урбанізованих водойм (на прикладі міста Харкова).....74

---

---

## CONTENTS

---

---

**Goblyk K., Ragulina M., Orlov O.**

The epiphytic bryophyte vegetation of riparian oak forests of Transcarpathian lowland: anthropogenic transformation and indicator valuation.....7

**Dozhenko Yu.**

Craniological characteristics of the Male Series of the 18<sup>th</sup>– 19<sup>th</sup> centuries from Chernihiv Governorate (according to V.P. Alekseev).....15

**Zhebina T.**

On the fauna of aphids (Hemiptera: Aphidoidea: Aphididae) of the Uzhanskyi national nature park and its vicinity (Transcarpathia, Ukraine).....27

**Kanarsky Yu.**

Ecological characteristics of the ground-beetles (Coleoprera, Carabidae): an ecosystem-habitat approach (on example of the genus *Carabus* Linnaeus, 1758).....33

**Manchur T., Parubok M., Boreychuk O.**

In the memory of Associate Professor Svitlana Petrivna Romanshchak (20.07.1929–31.07.2000).....45

**Marhitay L., Marhitai D., Vakerych M., Goydra I., Goydra M.**

Influence of growth regulators and fertilizers on the efficiency of propagation of an introduced hazelnut variety using layering method.....47

**Pavlenko A.**

The participation of ephemeres and ephemerooids in the formation of the spontaneous vegetation cover of technogenic ecotopes of Kryvorizhzhia.....55

**Shadyk K., Salka O.**

The impact of ecological factors on changes in the insects population number in pome fruit orchards.....65

**Yarmak T.**

Formation of habitats of waterfowl and wading birds in urbanized water bodies (on the example of Kharkiv).....74

## ЕПІФІТНА МОХОВА РОСЛИННІСТЬ ЗАПЛАВНИХ ДУБОВИХ ЛІСІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ: АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ІНДИКАТОРНЕ ЗНАЧЕННЯ

Калина ГОБЛИК<sup>1</sup>, Марина РАГУЛІНА<sup>2,3</sup>, Олег ОРЛОВ<sup>2</sup>

Досліджено епіфітні обростання мохоподібних трьох масивів заплавних дібров в урочищах Атак, Острош і Чомонинський ліс, що різняться типом антропогенної трансформації. Моховий покрив досліджуваних лісів репрезентований 53 видами, причисленими до 36 родів 20 родин 2 відділів *Marchantiophyta* та *Bryophyta*, які бріоценотично розподілені між 15 асоціаціями 5 союзів 2 класів: *Neckeretea complanatae* та *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*. Найбільшим розмаїттям вирізняється природний ліс у заповідному урочищі Атак, де відмічено 43 види мохоподібних, які розподілені між 8 епіфітними асоціаціями; 17 видів є сигнальними, тобто раритетними або реліктовими для старовікових лісів. В урочищі Острош відмічено 34 види мохоподібних, зокрема 13 сигнальних і 7 асоціацій; в урочищі Чомонинський ліс – 26 видів, зокрема 5 сигнальних і 6 асоціацій. Зі зростанням ступеня антропогенного навантаження (осушення та лісого-сподарська експлуатація) кількість індикаторних видів зменшується, що корелює з редуцією видового багатства та зменшенням загального синтаксономічного розмаїття. Антропогенне втручання у природний режим лісу призводить до ксерофітизації умов щодо зональних, що спричинює випадання чутливих мезофільних видів, насамперед – реліктових, загальне збіднення мохового покриву. Відбувається бріоценотична трансформація за схемою *Neckerion complanatae* → *Ulotenion crispae* → *Syntrichion laevipilae*, у якій відповідні союзи є індикаторами ланок екологічного ряду в переході від природних до антропогенних лісів.

**Ключові слова:** мохоподібні, синтаксономічна різноманітність, реліктові види, рідкісні види, старовікові ліси.

<sup>1</sup>Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: [kalyna.hoblyk@uzhnu.edu.ua](mailto:kalyna.hoblyk@uzhnu.edu.ua)

<sup>2</sup>Державний природознавчий музей Національної академії наук України, вул. Театральна, 18, Львів, 79008, Україна; e-mail: [funaria@ukr.net](mailto:funaria@ukr.net); [orlov0632306454@gmail.com](mailto:orlov0632306454@gmail.com)

<sup>3</sup>Кафедра екології, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Саксаганського, 1, Львів, 79005, Україна

### *The epiphytic bryophyte vegetation of riparian oak forests of Transcarpathian lowland: anthropogenic transformation and indicator valuation*

*Hoblyk K.<sup>1</sup>, Ragulina M.<sup>2,3</sup>, Orlov O.<sup>2</sup>*

*The epiphytic bryophytes overgrowths of three massifs of riparian forests in the Atak, Ostrosh and Chomoninsky Forest tracts, which differ in the type of anthropogenic transformation, were investigated. The moss cover of the studied forests is represented by 53 bryobiontes species belonging to 36 genera, 20 families and 2 divisions of Marchantiophyta and Bryophyta, bryocoenotically distributed among 15 associations of 5 unions of 2 classes: Neckeretea complanatae and Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis. The natural forest in the nature-protected area of Atak is characterized by the greatest diversity, where 43 bryophytes species, which are distributed among 8 epiphytic associations, have been noted; 17 species are signal, i.e. rare or relict for ancient forests. In the Ostrosh tract, 34 species of bryophytes (including 13 signal ones) and 7 associations were noted; in the Chomoninsky forest tract – 26 species (including 5 signal ones) and 6 associations were found. It was observed that the increase in the degree of anthropogenic load (drainage and forestry exploitation) leads to a decrease in the number of indicator species, which correlates with a reduction in species richness and a decrease in the overall syntaxonomic diversity. Anthropogenic disturbance in the natural regime of the forest leads to xerophytization of zonal microclimatic conditions, which causes the loss of sensitive mesophilic species, primarily relict ones, and decrease in the species diversity of the moss cover. The bryocoenotic transformation takes place according to the following scheme Neckerion complanatae → Ulotenion crispae → Syntrichion laevipilae, in which the defined associations are indicators of the stages of the ecological series in the transformation from natural to anthropogenic forests.*

**Key words:** Bryobionta, syntaxonomic diversity, rare species, relic species, old-growth forest.

<sup>1</sup>Uzhhorod National University, 14, Universyteska Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: kalyna.hoblyk@uzhnu.edu.ua

<sup>2</sup>State Natural History Museum of NAS of Ukraine, 18, Teatralna Str., Lviv, 79008, Ukraine; e-mail: funaria@ukr.net; orlov0632306454@gmail.com

<sup>3</sup>Ecology Department, Ivan Franko National University of Lviv, 1, Saksahanskoho Str., Lviv, 79005, Ukraine

## Вступ

Заплавні ліси з пануванням *Quercus robur* L. у межах Закарпатської низовини приурочені до надзаплавних терас великих річок: Тиси, Боржави та Латориці, репрезентовані неморальною рослинністю союзу *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1968. Окрім *Q. robur*, у їхньому формуванні зазвичай беруть участь *Fraxinus excelsior* L., *F. angustifolia* subsp. *pannonica* Soó & T. Simon, *Tilia cordata* Mill., *Ulmus minor* Mill. тощо (Kish et al. 2006). Екологічною нормою для таких лісів є існування в умовах специфічного гідрологічного режиму з підвищеною вологістю ґрунту та періодичним затопленням. Практично до кінця XVII ст. ці ліси утворювали величезні масиви вздовж великих річок і їхніх допливів. Проте в період активної гідротехнічної меліорації й інтенсивного агрикультурного освоєння земель вони зазнали істотних і часто незворотних змін (Stoyko 2009). Зараз на Закарпатській низовині залишилися лише окремі фрагменти заплавних дібров із притаманним їм природним гідрорежимом, тоді як переважна частина з них дотепер була або цілковито зведена під сільськогосподарські угіддя, або помітно трансформована, здебільшого – через осушення.

Природні ліси є складними системами живих організмів, які пов'язані як одна з одною, так і з навколишнім середовищем. Помітну роль у їх функціонуванні відіграють спеціалізовані епіфітні обростання, представлені різними групами організмів – від бактерій до судинних рослин (Didukh 2019). Панівною групою епіфітів у лісах помірної зони є мохоподібні. Вони тяжіють до оселення на корі живих дерев, переважно старовікових, і тісно залежать від специфічних умов, притаманних не порушеному лісу. Отже, бріобіоти гостро реагують на зміни середовища існування та є дієвими індикаторами стану лісових масивів (Ellis et al. 2015).

Метою наших досліджень було визначення таксономічного та синтаксономічного розмаїття обростань епіфітних мохоподібних заплавних дібров Закарпатської низовини, вивчення структурних перебудов мохового покриву під впливом діяльності людини та виділення індикаторних груп за чутливістю до антропогенного чинника.

## Матеріал та методики

Закономірності складу мохового покриву вивчали через порівняння екофітоценотич-

ної структури притаманних йому бріоугруповань у вегетаційний сезон 2022–2023 рр. Як модельні були вибрані три лісові масиви, розташовані в урочищах Острош (околиці с. Павшино, Мукачівський р-н), Чомонинський ліс (околиці с. Чомонин, Ужгородський р-н) і Атак (околиці с. Великі Береги, Берегівський р-н), що різняться способами загосподарювання та сучасним антропогенним навантаженням.

Мохові обростання обліковували на старих деревах віком понад 100 років, які є найбільш сприятливими для оселення епіфітів через властивості та текстуру кори. Проективне вкриття (далі – ПВ) оцінювали окомірно у відсотках від загальної площі стовбура. Фітоценотичні описи бріоугруповань виконували за системою Браун-Бланке (Westhoff, Maarel 1973). Назви синтаксонів наведено за продромусом мохової рослинності (Bardat, Hauguel 2002), таксонів – за чеклістом мохоподібних Європи, Макаронезії та Кіпру (Hodgetts et al. 2020). Автори видів мохоподібних наведені в додатку.

Сигнальні (індикаторні) види мохоподібних, важливі для діагностики «здоров'я лісу», визначали за приналежністю до двох груп, як-от: реліктові види неморальної зони Європи (Stebel, Żarnowiec 2014; Czerepko et al. 2021; Ek et al. 2001; Norden et al. 2007; Mežaka, Znotina 2006; Ötjan et al. 2008, Ingerpuu et al. 2007) та раритетні види, приналежні до природоохоронних списків України (Boyko 2010) і Угорщини (Papp et al. 2010), з якою межує досліджуваний регіон Закарпаття.

Історичні зміни лісових масивів визначали за картографічними матеріалами XVII–XX ст. (Starovynni karty 2024).

## Результати

Моховий покрив досліджуваних лісових масивів відзначається значним видовим багатством і синтаксономічною розмаїттю. Він представлений 53 видами 36 родів 20 родин 2 відділів (Marchantiophyta та Bryophyta) (Додаток), які бріоценотично прив'язані до 15 асоціацій п'ятьох союзів двох класів неморально-лісової рослинності: *Frullanio dilatatae–Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 (далі – FD-LS) та *Neckeretea complanatae* Marstaller 1986 (далі – NC). Помічено, що екотопічна диференціація епіфітних обростань зумовлена віковою структурою, повнотою

та зімкненістю деревостану, отже – особливостями мікрокліматичних режимів, що формуються під його шатром, а також наявністю специфічних мікрооселищ: окоренків і стовбурів дерев визначеного віку з різною текстурою кори.

У заповідному урочищі Атак охороняється дубово-ясеневий ліс у межиріччі рукавів Малої та Великої Боржави. Важкодоступна для людини через значну заболоченість діброва зберегла природну структуру та високе флористичне багатство. Тут трапляються рідкісні види рослин (*Marsilea quadrifolia* L., *Fritillaria meleagris* L., *Epipactis albensis* Nováková & Rydlo, *Colchicum autumnale* L., *Saussurea discolor* (Willd.) DC.

(Pryrodno-zapovidnyy fond 2024), а окремі дерева заввишки сягають понад 40 м та мають вік приблизно 300 років. Масив дотепер утримує свою історичну конфігурацію, проте рукав Малої Боржави за часів СРСР був практично осушений гідромеліоративними каналами Березівської системи.

Моховий покрив на корі старовікових дерев, насамперед дубів, репрезентований угрупованнями класу NC (табл. 1). Обростання піднімаються високо у крону, де вкривають не лише стовбур, але й грубі скелетні гілки (ПВ до 65%), формуючи пухке плетиво. Вони відзначаються складною структурою та багатим видовим скла-

Таблиця 1. Екотопічна диференціація бріоугруповань заплавних дубових лісів Закарпатської низовини  
Table 1. Ecotopic differentiation of bryocommunity of riparian oak forests on Transcarpathian lowland

СИНТАКСОНИ МОХОВОЇ РОСЛИННОСТІ	Дослідні ділянки		
	А	О	Ч
	Середнє число видів в угрупованні		
Cl. <i>Frullanio dilatatae</i> - <i>Leucodontetea sciuroidis</i> Mohan 1978 Гумі- та /або -аерофільна епіфітна рослинність, піонерна та постпіонерна			
ЕПІФІТНІ			
Al. <i>Ulotenion crispae</i> (Barkman 1958) Lecoite 1975 Неморальна епіфітна рослинність, ксеро-мезофільна, сціофільна, зімкнених лісів			
<i>As. Orthotrichetum lyellii</i> (Allorge 1922) Lecoite 1975	–	8	–
<i>As. Ulotetum crispae</i> Oschner 1928	6,5	7	4,5
<i>As. Metzgerio furcatae</i> – <i>Frullanietum dilatatae</i> Delzenne, Géhu & Wattez 1975	–	7,5	6
<i>As. Pylaisietum polyanthae</i> Gam 1927	–	8	5,5
Al. <i>Syntrichion laevipilae</i> Ochsner 1928 Епіфітна рослинність, ксеро-мезофільна, термофільна, світлих лісів і поодиноких дерев			
<i>As. Orthotrichetum striati</i> Gams 1927	–	–	6,5
<i>Ass. Orthotrichetum fallacis</i> v. Krus. 1945	–	–	5
ЕПІРИЗНІ			
Al. <i>Leskion polycarpae</i> (Barkman 1958) Lecoite 1976 Рослинність основ стовбурів стацій із підвищеною атмосферною вологістю			
<i>As. Leskeetum polycarpae</i> Horvat 1932	4	6	6
<i>As. Syntrichio latifoliae</i> – <i>Leskeetum polycarpae</i> v. Hübschmann 1952	–	–	6,5
Cl. <i>Neckeretea complanatae</i> Marstaller 1986 Гумі-епілітна й епіфітна рослинність, мезофільна, сціофільна, багата на плеврокарпні бріофіти та листяні маршанціофіти, від постпіонерної до клімаксової			
Al. <i>Neckerion complanatae</i> Smarda & Hadac in Klika & Hadac 1944 Рослинність стацій із підвищеною атмосферною вологістю			
<i>As. Homalothecio sericei</i> – <i>Porelletum platyphyllae</i> Størmø 1938	13,5	8,5	–
<i>As. Porello arboris-vitae</i> – <i>Exsertothecetum crispae</i> Gillet 1986	8	–	–
<i>As. Anomodonto viticulosi</i> – <i>Leucodontetum sciuroidis</i> Wisniewski 1930	9	7	2
ЕПІФІТНО-ЕПІРИЗНІ			
<i>As. Anomodontetum attenuati</i> Cain & Sharp 1938	7	3,5	1,5
<i>As. Brachythecietum populei</i> Philippi 1972	8	4	3
ЕПІРИЗНІ			
<i>As. Plagiomnio cuspidati</i> – <i>Homalietum trichomanoidis</i> Marstaller 1993	11,5	3,5	2,5
<i>As. Isothecietum alopecuroidis</i> Hilitzer 1925	6	3	1,5

Примітка: А – Атак, О – Острош, Ч – Чомонинський ліс.

дом, а їхнє ядро формують представники родин Neckeraceae й Anomontaseae, а також крупні листові маршантіофіти. За екологічним оптимумом такі бріоугруповання є сціо-мезофільними та потребують стабільних мікрокліматичних умов, насамперед – специфічного омброрежиму з підвищеною вологістю повітря, який досягається завдяки багаторусній структурі деревостану та щільності лісового шатра. Важливою умовою просперування мохоподібних є вік форофітів, адже через виражену гуміфільність вони потребують оселення на фактурній тріщинуватій корі старих дерев, яка ефективно продукує власний органічний матеріал та накопичує привнесені рослинні рештки.

На старих екземплярах *Q. robur* віком понад 200 років обліковано рідкісне угруповання *Porello arboris-vitae* – *Exsertothecetum crispae* із двома раритетними видами – *Exsertotheca crispata* та *Porella arboris-vita* (Kuijper 2000; Buczkowska 2010, Papp et al. 2010).

Діброва в урочищі Острош довгий час існувала у своєму природному режимі та зазнала суттєвої трансформації лише у 2-й половині ХХ ст. Історично тут простягався мочаристий ліс на витоках потоку Гідеш – допливу р. Чорна Вода (Чаронда), що належить до басейну р. Тиси. У ХVІІІ–ХІХ ст. ліс слугував за мисливське угіддя, де велось господарювання за принципом «середнього лісу»: окремі дерева (переважно молода поросль 20–40 років) вирубували «на пень», тоді як старі екземпляри переважно залишали (Utinek 2014). Це вирішувало одразу декілька завдань: ліс постачав господарську деревину та водночас зберігав естетичну привабливість і підтримував флористичне та фауністичне розмаїття, що робило такі масиви особливо привабливими для полювання. У 60-х рр. ХХ ст. територія була меліорована, проте підмоклі ділянки місцями збереглися й дотепер.

Найстарші дерева урочища Острош зараз мають вік  $\approx 150$  років (*Q. robur*; *T. cordata*). Рослинність класу NC, що панує в урочищі Атак, зосереджена тут головню на окоренках і нижніх частинах стовбурів (ПВ до 30%). Покрив є помітно збідненим, головню через випадання чутливих до антропогенних змін представників родин Neckeraceae й Anomodontaseae.

На освітлених поверхнях стовбурів переважають обростання іншого класу – FD-LS. Тут, в умовах інтенсивного освітлення та браку зволоження, панує рослинність геліо- та ксеро-мезофільного союзу *Ulotenion crispata* (табл. 1), обростання якого мають характер мозаїчних смуг, що піднімаються

вгору по стовбурах до висоти 2–4 м (ПВ до 15%). Тут переважають подушкові форми бріофітів і пласкі дернинки або таломні маршантіофітів, інкрустовані у тріщини кори. Ядро угруповань формують представники родини Orthotrichaceae та дрібні листкостеблові та таломні печиночні мохи: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *R. lindbergiana*, *Metzgeria furcata*. Угруповання зазначеного союзу виявились досить бідними та неусталеними за складом. Зазначимо, що обростання союзу *Ulotenion crispata* досить часто трапляються в Ужгороді, де вони приурочені до паркових зон і лісистих околиць (Garon et al. 2023).

На корі вікових дубів було виявлено угруповання *Orthotrichetum lyellii* з регіонально-рідкісним для Карпат видом *Pulvigerella lyellii*.

Чомонинський ліс лежить у межиріччі рукавів р. Латориці – потоків Урбан і Маконка, які були меліоровані в 1874 р. водночас зі зведенням захисної дамби. У 20-х рр. ХХ ст., за часів Чехословацької Республіки, ліс було переведено в експлуатаційний, після того, як розташований неподалік масив Коропець було цілковито зведено. Отже, з-поміж трьох досліджуваних масивів Чомонинський ліс найпершим зазнав осушення й активно експлуатований впродовж останніх 100 років.

У цьому урочищі дерева віком понад 100 років представлені лише поодинокими екземплярами. Каркас масиву формують дуби віком приблизно 80 років, місцями до них домішується *Pinus sylvestris* L. Обростання мохоподібних зосереджені переважно на окоренках, де зберігається найбільше вологи (ПВ до 15%). За фітоценотичним складом це збіднені деривати угруповань, підпорядкованих класу NC (табл. 1), ядро яких формують стійкі ксеро-мезофільні лісові види: *Isothecium alopecuroides*, *Pseudonomodon attenuatus*, *Sciuro-hypnum populeum* тощо. Натомість у межах союзу *Ulotenion crispata* (кл. FD-LS) поширення набуває асоціація *Pylaisietum polyantae*, яка є однією з найбільш антропогенних (Garon et al. 2023). Також тут були обліковані угруповання *Orthotrichetum striati* й *O. fallacis*, приналежні атлантичному союзу *Tortulenion laevipilae*. Одна з відзначених нами асоціацій *Orthotrichetum fallacis* є однією з найпоширеніших у парковій зоні міста Ужгорода (Garon et al. 2023). Інша – *Orthotrichetum speciosi* – є типовою для старовинних парків ПБ Криму (Ragulina, Isikov 2012). Види, що формують угруповання цього союзу (*Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *Nyholmia obtusifolia*, *Lewinskya speciosa*, *L. striata*), здатні витримувати значне антропо-

генне навантаження та є звичайними для територій міст, зокрема – Мукачєва (Zerov, Partyka 1975) та Берегова (Virchenko 2021). Їх поява в досліджуваному масиві може свідчити про деяку ксеро-термофілізацію мікрокліматичних умов трансформованого лісу щодо зональної норми.

### Обговорення

Ранжування лісових масивів за зростанням ступеня антропогенного навантаження дає нам такий ряд: Атак → Острош → Чомонинський ліс, що корелює зі зменшенням видового багатства в цих масивах: 43 → 34 → 26 видів.

Екологічні преференції угруповань цього ряду, у якому вологолюбні асоціації поступово замінюються посуховитривалими, вказують на помітну ксерофітизацію умов щодо зональної норми (контролю). Причиною такої трансформації є втрата заплавної режиму внаслідок гідротехнічної меліорації та зменшення повноти деревостану через інтенсивну експлуатації лісу. Це призводить до змін геліо- та гігросрежимів, спричинює структурно-функціональну перебудову на рівні бріоценозів: репрезентативність рослинності NC поступово спадає, натомість зростає значущість класу FD-LS, який зрештою стає панівним в умовах трансформованого середовища. Це підтверджує тезу, що в зоні неморальних лісів України лімітуючим фактором для росту та розвитку бріоценозів є режим зволоження, формування якого залежить від дії різних чинників, що впливають прямо або опосередковано (Didukh 2019).

Найбільшою екологічною пластичністю у класі NC вирізняється ас. *Anomodonto viticulosi* – *Leucodontetum sciuroidis*, облікована на всіх ділянках, тоді як найменш гнучкою є реліктова ас. *Porello arboris-vitae* – *Exsertothecetum crispae*, прив'язана до стабільних умов пралісу. У класі FD-LS рідкісними виявились ас. *Orthotrichetum lyellii* та *Syntrichio latifoliae* – *Leskeetum polycarpae*, а найбільш поширеною – ас. *Pylaisietum polyanthae*, яка маркує трансформоване середовище (Gapon et al. 2023).

Розподіл сигнальних видів демонструє таку закономірність: у природному та квазіприродному лісових масивах (урочища Атак і Острош) їхня частка є стабільно високою (39,5 і 38,2%), тоді як у помітно трансформованому Чомонинському – помітно меншою (19,2%). Щодо реліктових видів (багато з яких через свою вразливість є водночас раритетними), найширше вони представлені на ділянці пралісу в Атаку, менше – на старих деревах в Остроші, зовсім мало – у Чомонинському лісі. Більшість із них належить до клімаксового неморально-лісового комплексу NC, лише 3 види – до союзу UC, який, хоч і репрезентує досить толерантну до зовнішніх впливів рослинність, через свою мезофільність вона все ж таки тяжіє до умов, близьких до зональних (у природних умовах це екотонні ділянки узлісь).

Бріоценотична приуроченість сигнальних видів дозволяє виокремити 5 індикаторних груп (SL, UC, NC-I, II, III) у межах 3-х союзів мохової рослинності (табл. 2).

Таблиця. 2. Індикаторні (раритетні та реліктові) види мохоподібних заплавної дубових лісів Закарпатської рівнини та їх бріоценотична приуроченість

Table 2. Indicator (rare and relic) bryophytes species of riparian oak forest of Transcarpathian lowland and their bryocoenotic affinity

Види мохоподібних	Інд. групи	Ліси		
		Ч	О	А
C1. FRULLANIO DILATATAE-LEUCODONTETEA SCIUROIDIS				
Al. Syntrichion laevipilae: аерофільно-термофільні види ксерофітизованих оселищ				
1	2	3	4	5
Nyholmiella obtusifolia <sup>2</sup> , Syntrichia latifolia <sup>2</sup>	SL	●	○	○
Syntrichia virescens <sup>1,2</sup>		●	●	○
Ortotrichum pumilum <sup>2</sup>		●	●	○
Al. Ulotenion crispae: аерофільно-мезофільні види в умовах, наближених до зональних				
Metzgeria furcata, Ulota crispa <sup>2</sup>	UC	●	●	●
Pulviger a lyelli <sup>1,2</sup> , Neckera pumila		○	●	●
CL. NECKERETEA COMPLANATAE				
Al. Neckerion complanatae				
Слабкочутливі гумі- ксеро-мезофільні види загосподарьованих лісів				
<i>Homalia trichomanoides</i> , <i>Anomodon viticulosus</i> , <i>Pseudanomodon attenuatus</i> , <i>Isothecium alopecuroides</i>	NC-I	○	●	●

1	2	3	4	5
Помірно чутливі гумі-мезофільні види старовікових лісів				
<i>Porella platyphylla</i> , <i>Homalothecium sericeum</i> , <i>Alleniella complanata</i> , <i>Amblystegium subtilis</i> , <i>Eurhynchium striatum</i> <sup>2</sup> , <i>Anomodon longifolius</i> <sup>2</sup> , <i>Frullania tamarisci</i> <sup>2</sup> , <i>Metzgeria conjugata</i> , <i>Mnium stellare</i>	NC-II	○	●	●
Високочутливі гумі-мезофільні види, приурочені до клімаксових угруповань пралісів				
<i>Porella arboris-vitae</i> <sup>2</sup> , <i>Exsertotheca crispa</i> <sup>2</sup> , <i>Neckera pennata</i> <sup>2</sup> , <i>Sciuro-hypnum reflexum</i> <sup>1,2</sup>	NC-III	○	○	●

Примітка: 1 – регіонально-рідкісні види Карпатської гірської країни (Воуко 2010), 2 – національно-рідкісні види Угорщини (Papp et al. 2010), реліктові види; ● – вид присутній, ○ – вид відсутній.

## Висновки

Моховий покрив досліджуваних лісових масивів в урочищах Атак, Острош і Чомонинський ліс репрезентований 53 видами 36 родів 20 родин 2 відділів (Marchantiophyta та Bryophyta), які бріоценотично розподілені між 15 асоціаціями 5 союзів 2 класів: Neckeretea complanatae та Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciurooidis.

Антропогенне втручання у природний режим лісу призводить до ксерофітизації умов щодо зональних, що спричинює випадання чутливих мезофільних видів, насамперед реліктових, загальне збіднення мохового покриву. Відбувається бріоценотична трансформація за схемою Neckerion complanatae → Ulotenion crispaе → Syntrichion laevipilae, у якій відповідні союзи є індикаторами ланок екологічного ряду в переході від природних до антропозованих лісів.

- BARDAT, J., HAUGUEL, J.-C. (2002) Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie Bryologie*, 23, 279–343.
- BOYKO, M. (2010) *Chervonyy spysok mokhopodibnykh Ukrainy. Ridkisini ta znykayuchi vydy mokhopodibnykh Ukrainy* [Red List of Bryobionta of Ukraine. Rare and endangered species of the Bryobionta of Ukraine]. Kherson, Ailant, 93 p. (in Ukrainian).
- BUCZKOWSKA, K. (2010) Re-appearance of *Porella arboris-vitae* in the Bieszczady National Park. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, CCCLXXXIX, 14, 33–37.
- CZEREPKO, J., GAWRIŚ, R., SZYMCZUK, R., PISAREK, W., JANEK, M., HAIDT, A., KOWALEWSKA, A., PIEGDOŃ, A., STEBEL, A., KUKWA, M., CACCIATORI, C. (2021) How sensitive are epiphytic and epixylic cryptogames as indicators of forest naturalness? Testing bryophyte and lichen predictive power in stands under different management regimes in the Białowieża forest. *Ecological indicators*, 125, 107532. DOI: 10.1016/j.ecolind.2021.107532.
- DIDUKH, Ya. (2019) Epifitni briotsenozy u biotopakh nemoral'nykh lisiv [Epiphytic bryocoenoses in the nemoral forest biotopes]. *Ukrainian Botanical Journal*, 76 (2), 132–143 (in Ukrainian). DOI: 10.15407/ukrbotj76.02.132.
- EK, T., SUŠKO, U., AUZIŃŠ, R. (2001) *Inventory of Woodland Key Habitats EMERALD project 2001*. Instruction for Inspection of Specially Protected Territories. EMERALD/NATURA 2000 project, Latvian Fund of Nature, Latvian Ornithological Society, Latvian Environment Agency. Rīga.
- ELLIS, C., EATON, S., THEODOROPOULOS, M., ELLIOTT, K. (2015) *Epiphyte Communities and Indicator Species*. An Ecological Guide for Scotland's Woodlands. Edinburgh, Royal Botanic Garden.
- GAPON, S., GAPON, Y., KRYVTSOVA, M., HASYNETS, Ya. (2023) Synantropni epifitni briotsenozy m. Uzhhoroda (Zakarpatska oblast, Ukraina) ta yoho okolys [Sinanthropic epiphytic bryocoenoses of Uzhhorod (Carpathian region, Ukraine) and its environs]. *Notes in current biology*, 6 (2), 16–19 (in Ukrainian). DOI: 10.29038/2023-2-1-87.
- HODGETTS, N., SÖDERSTRÖM, L., BLOCKEEL, T., CASPARI, S., IGNATOV, M.S., KONSTANTINOVA, N.A., LOCKHART, N., PAPP, B., SCHRÖCK, C., SIM-SIM, M., BELL, D., BELL, N.E., BLOM, H.H., BRUGGEMAN-NANNENGA, M.A., BRUGUÉS, M., ENROTH, J., FLATBERG, K.I., GARILLETI, R., HEDENÄS, L., HOLYOAK, D.T., HUGONNOT, V., KARIYAWASAM, I., KÖCKINGER, H., KUČERA, J., LARA, F., PORLEY, R.D. (2020) An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42 (1), 1–116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329.
- Ingerpuu, N., Vellak, K., Möls, T. (2007) Growth of *Neckera pennata*, an epiphytic moss of old-growth forest. *The Bryologist*, 110 (2), 309–318. DOI: 10.1639/0007-2745(2007)110[309:GONPAE]2.0.CO;2.
- KISH, R., ANDRYK, Ye., MIRUTENKO, V. (2006) *Biotopy Natura 2000 na Zakarpatskiy nyzovyni*. Uzhhorod, Mystetska Liniya (in Ukrainian).

- KUIJPER, W. (2000) The Former Occurrence of *Neckera crispa* Hedw. in the Netherlands. *Lindbergia*, 25 (1), 28–32. DOI: 10.2307/20150030.
- MEŽAKA, A., ZNOTINA, V. (2006) Epiphytic bryophytes in old-growth forest of slopes, screes and ravines in north-west Latvia. *Acta Universitatis Latviensis. Biology*, 7, 103–116.
- NORDEN, B., PALTOO, H., GÖTMARK, F., WALLIN, K. (2007) Indicators of biodiversity, what do they indicate? – Lessons for observation of cryptogams in oak-rich forest. *Biological conservation*, 135, 369–379. DOI: 10.1016/j.biocon.2006.10.007.
- ÖRJAN, F., NIKLASSON, M., CHURSKI, M. (2008) Tree age is a key factor for the conservation of epiphytic lichens and bryophytes in beech forests. *Applied Vegetation Science*, 12, 93–106. DOI: 10.1111/j.1654-109X.2009.01007.x.
- PAPP, B., ERZBERGER, P., ODOR, P. (2010) Updated checklist and red list of Hungarian bryophytes. *Studia botanica Hungarica*, 41, 31–59.
- PRYRODNO-ZAPOVIDNYY FOND. Urochyshe Atak (2024). Available from: <https://ecozakarpat.net.ua/parks/botanichna-pam-iatka-priodi-zaghalnodierzhavnogho-znachiennia-urochishchie-atak> (accessed 12.10.2024).
- RAGULINA, M.Y., ISIKOV, V.P. (2012) Epifitni briouhrupovannya starovynnykh parkiv Pivdennoho bereha Krymu. *Biuletyn Derzhavnogo Nikitskoho botanichnogo sadu*, 105, 21–24 (in Ukrainian).
- STAROVYNNI KARTY (2024) Available from: <https://freemap.com.ua/> (accessed 12.10.2024).
- STEBEL, A., ŽARNOWIEC, J. (2014) Gatunki puzzanskie we florze mchow Bieszczadzkiego parku narodowego (Karpaty Wschodnie). *Roczniki Bieszczadzkie*, 22, 259–277.
- STOYKO, S.M. (2009) Dubovi lisy Ukrayinskykh Karpat: ekolohichni osoblyvosti, vidtvorennia, okhorona. Lviv, Merkator (in Ukrainian).
- UTINEK, D. (2014) *Střední a nízký les – proč a jak?* (I část). 4 /2014 Ochrana přírody. 12–15.
- VIRCHENKO, V. (2021) Brioflora mista Berehove (Zakarpatska obl., Ukraina) [The bryophyte flora of Berehove town (Transcarpathia, Ukraine)]. *Biology & Ecology*, 7 (1), 31–37 (in Ukrainian). DOI: 10.33989/2021.7.1.243424.
- WESTHOFF, V., MAAREL, E. (1973) *The Braun-Blanquet approach*. Handbook of vegetation science. Ordination and classification of vegetation. Hague, 5, 619–726.
- ZEROV, D.K., PARTYKA, L.Ya. (1975) Mokhopodibni ukrayinskykh Karpat, Kyiv, Naukova dumka (in Ukrainian).

## Додаток

Перелік мохоподібних епіфітних обростань заплавних дубових лісів Закарпатської низовини

### MARCHANTIOPHYTA

#### Plagiochilaceae

1. *Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb.

#### Radulaceae

2. *Radula complanata* (L.) Dumort.

3. *R. lindenbergiana* Gottsche ex C.Hartm.

#### Frullaniaceae

4. *Frullania dilatata* (L.) Dumort.

5. *F. tamarisci* (L.) Dumort.

#### Porellaceae

6. *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle.

7. *P. platyphylla* (L.) Pfeiff.

#### Metzgeriaceae

8. *Metzgeria conjugata* Lindb.

9. *M. furcata* (L.) Corda.

### BRYOPHYTA

#### Dicranaceae

10. *Dicranum scoparium* Hedw.

11. *D. montanum* Hedw.

#### Pottiaceae

12. *Syntrichia latifolia* (Bruch ex Hartm.) Huebener.

13. *S. papillosa* (Wilson) Jur.

14. *S. virescens* (De Not.) Ochyra.

#### Bryaceae

15. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen

#### Mniaceae

16. *Mnium stellare* Hedw.

17. *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J. Kop.

18. *P. cuspidatum* (Hedw.) T.J. Kop.

#### Orthotrichaceae

19. *Lewinskya speciosa* (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet.

20. *L. striata* (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet.

21. *Nyholmia obtusifolia* (Brid.) Holmen & E.Warneke.

22. *Orthotrichum diaphanum* Brid.

23. *O. patens* Bruch ex Brid.

24. *O. pumilum* Sw. ex anon.

25. *Pulviger a lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra.

26. *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.

#### Plagiotheciaceae

27. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp.

28. *Plagiothecium laetum* Schimp.

#### Amblystegiaceae

29. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.

30. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk.

31. *Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs.

#### Leskeaceae

32. *Leskea polycarpa* Hedw.

33. *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm.

#### Brachytheciaceae

34. *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J. Kop.

35. *E. striatum* (Hedw.) Schimp.

36. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen.

37. *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.  
 38. *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.  
 39. *Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen.  
 40. *S. reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen.  
 Hypnaceae  
 41. *Hypnum cupressiforme* Hedw.  
 Pylaisiadelphaceae  
 42. *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp.  
 Pylaisiaceae  
 43. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp.  
 Leucodontaceae  
 44. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.  
 Neckeraceae
45. *Alleniella complanata* (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt.  
 46. *Exsertotheca crispa* (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt.  
 47. *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Brid.  
 48. *Neckera pennata* Hedw.  
 49. *N. pumila* Hedw.  
 50. *Pseudanomodon attenuatus* (Hedw.) Ignatov & Fedosov.  
 Lembophyllaceae  
 51. *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.  
 Anomodontaceae  
 52. *Anomodon longifolius* (Schleich. ex Brid.) Hartm.  
 53. *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor.

## КРАНІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧОЛОВІЧОЇ СЕРІЇ XVIII–XIX СТОЛІТЬ ІЗ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ГУБЕРНІЇ (ЗА В.П. АЛЕКСЄЄВИМ)

Юрій ДОЛЖЕНКО

*Працю присвячено публікації краніологічної серії з території колишньої Чернігівської губернії. Антропологічні матеріали XVIII–XIX століть, які зібрав В.П. Алексєєв, представлено переважно добре збереженими людськими черепами. Загалом у колекції налічується 12 чоловічих черепів. Їх вимірював В.П. Алексєєв за повною краніометричною програмою з використанням стандартної методики Р. Мартіна, згідно з якою вказувалась нумерація ознак. Комп'ютерні програми для реалізації багатовимірного аналізу створили Б.О. й О.Г. Козінцеви в 1991 році. Мета роботи – увести в науковий обіг загальну характеристику чоловіків, похованих на окресленій території, яких зібрав В.П. Алексєєв, на тлі суміжних етнічних груп України та Східної Європи, визначити відстань між окремими серіями XIV–XIX століть за допомогою багатовимірного канонічного та кластерного аналізу, з'ясувати місце людей, які жили в Чернігівській губернії, у системі краніологічних типів Східної Європи та фено-географічних антропологічних зон України. Уперше було створено чоловічу серію із Чернігівської губернії XVIII–XIX століть із 12 черепів. Згідно із середнім значенням краніометричних ознак групу можна схарактеризувати як помірно брахікранну. Висотний діаметр мозкової частини черепа помірний, як і вушна висота. Лоб і потилиця широкі. Обличчя помірно широке, ортогнатне, низьке та різко профільоване. Орбіти низькі, ніс помірно широкий, випинання його сильне. Перенісся високе. У результаті порівняння квадратичних відхилень 40 основних ознак та індексів чоловічих черепів із колишньої Чернігівської губернії зі стандартними можна припустити, що досліджувана вибірка неоднорідна за складом. Під час порівняння цієї групи із синхронними серіями та вибірками XVI–XIX століть зі Східної, Центральної та Західної Європи методом багатовимірного канонічного та кластерного аналізу відзначено її часткову подібність як до міських груп Слобожанщини, так і до серії з київського Арсеналу.*

**Ключові слова:** морфологія, Східне Полісся, людський череп, фізична антропологія, біологічний розвиток, європеїдна раса, ейдономія.

*Інститут археології Національної академії наук України, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Графська, 2, Ніжин, 16600, Україна; e-mail: yuriy\_dolzhenko@ukr.net*

### ***Craniological characteristics of the Male Series of the 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries from Chernihiv Governorate (according to V.P. Alekseev)***

***Dozhenko Yu.***

*The article is devoted to the publication of a craniological series from the territory of the former Chernihiv governorate. The anthropological materials collected by V. Alekseev belong to the period between 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries and contain mainly well-preserved human skulls. There is a total of 12 male skulls in the collection. They were measured by V. Alekseev according to the complete craniometric program using the standard R. Martin's technique, according to which the numbering of features was indicated. The software for performing multidimensional analysis was developed by B. Kozintsev and A. Kozintsev in 1991. The purpose of the work is to introduce into scientific circulation the general characteristics of the male population of this territory collected by V. Alekseev against the background of adjacent ethnic groups of Ukraine and Eastern Europe, to determine the distance between individual series of the 14<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries using multidimensional canonical and cluster analysis, and to find out the place of people inhabiting Chernihiv governorate within the system of craniological types of Eastern Europe and pheno-geographical anthropological zones of Ukraine. For the first time, a male series was created from Chernihiv governorate of the 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries, in which 12 skulls were involved. According to the average value of the craniometric features, the group can be characterized as moderately brachycranial. The vertical diameter of the skull is moderate, as is the ear height. The forehead and back of the head are wide. The face is moderately wide, orthognathic, low and sharply profiled. The orbits are low, the nose is moderately wide, its protrusion is strong. The bridge of the nose is high. By comparing the square deviations of 40 main features*

and indices of male skulls from the former Chernihiv governorate with the standard ones, it can be assumed that the studied sample is heterogeneous in its composition. When comparing the studied male group of the 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries with synchronous series and samples of the 16<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries from the territories of Eastern, Central and Western Europe by the method of multidimensional canonical and cluster analysis, its partial similarity was noted both to the urban groups of Slobozhanshchyna and to the series from the Kyivan Arsenal.

**Key words:** craniology, morphology, Eastern Polissia, Chernihiv and Siveria Land, human skull, physical anthropology, craniometry, biological development.

Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Nizhyn Mykola Gogol State University, 2, Grafka Str., Nizhyn, 16600, Ukraine; e-mail: yuriy\_dolzhenko@ukr.net

## Вступ

Виявлення закономірностей просторової організації черепа людини як цілісної конструкції та системно-структурний аналіз низки його показників становлять практичний і теоретичний інтерес для антропологів. Серед антропологічних характеристик головний показник (Index Cephalicus (далі – IC)) у сучасного населення (а у викопного – черепний) є однією з диференціальних характеристик у расовій класифікації. Тому дослідження кожної краніологічної серії з території України дуже важливе й актуальне.

Головна мета нашого дослідження – визначити антропологічний склад населення Чернігівської губернії XVIII–XIX ст. за даними В.П. Алексєєва, співвідношення цього складу з антропологічними типами сусідніх територій, що важливо для розв’язання проблем походження, розселення, етнічної належності, родинних зв’язків українців, які з XVIII–XIX ст. заселяли Чернігівську губернію.

## Матеріали та методи

Вибірка, яку виміряв В.П. Алексєєв<sup>1</sup>, складається із 12 черепів. Вона перебуває в Музеї кафедри нормальної анатомії Одеського медичного інституту<sup>2</sup>. Їх отримали медики під час мацерації трупного матеріалу в різних клініках Одеси. Реєстраційні книги музею охоплюють свідчення про місце народження, віросповідання, стать і вік покійних. Більшість черепів описав В.І. Бушкович (1927, 1928) за старою методикою (Bushkowitsch 1927), В.П. Алексєєв виміряв їх повторно. Як зазначає дослідник, нечисленні серії колишніх губерній були об’єднані в більші територіальні групи. До центральної групи В.П. Алексєєв відніс черепи як із Київської, так і з Чернігівської губерній.<sup>3</sup> Оскільки такий підхід до розподілу груп не дуже правильний, бо Київська губернія входить до складу Центральної України, а Чернігівська – до Північної, ми розглядаємо черепи із Чернігівської

губернії окремо. На основі емпіричних індивідуальних даних, за В.П. Алексєєвим, автор вирахував стандартні статистичні параметри, як-от:  $n$  – кількість випадків,  $M$  – середня арифметична величина<sup>4</sup>,  $m$  ( $M$ ) – похибка середньої арифметичної,  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення,  $m\sigma$  – похибка середнього квадратичного відхилення. Її подано вперше. Під час інтерпретації даних використано комп’ютерні програми Б.О. й О.Г. Козінцевих 1993 р., а також А.В. Громова 1996 р. Відстані між окремими серіями XIV–XIX ст. визначалися за допомогою багатовимірною канонічного та кластерного аналізу<sup>5</sup>.

Під час міжгрупового багатовимірною аналізу використано один індекс і 13 краніологічних ознак, які мають найбільшу таксономічну цінність: три основні діаметри мозкової частини черепа, найменша ширина лоба, вилічна ширина, верхня висота обличчя, висота й ширина носа, висота й ширина орбіти, кути горизонтального профілювання, симотичний індекс і кут випинання носа.

В основу краніологічної характеристики добірки покладено середні арифметичні розмірів та індексів черепів (табл. 1).

## Результати та обговорення

Вибірка, яку дослідив В.П. Алексєєв, характеризується помірною довжиною та великою шириною черепа і складається з одного доліхокранного (під шифром 411), п’ятох мезокранних і шістьох брахікранних черепів. У середньому, за черепним індексом (80,4), вона помірно брахікранна (табл. 1). Серед антропологічних характеристик черепний показник (або індекс) є однією з диференціальних характеристик у расовій класифікації<sup>6</sup>.

Абсолютні розміри висотного діаметра черепа середні. Вушна висота в межах помірних розмі-

<sup>1</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoj Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, p. 52

<sup>2</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoj Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva.

<sup>3</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoj Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, p. 51.

<sup>4</sup> Середня величина у статистиці – це абстрактна, загальна величина, що характеризує типовий рівень варіаційної ознаки в розрахунку на одиницю однорідної сукупності (URL: [http://statldket.at.ua/index/tema\\_3\\_seredni\\_velichini\\_ta\\_pokazniki\\_variatsiji/0-21](http://statldket.at.ua/index/tema_3_seredni_velichini_ta_pokazniki_variatsiji/0-21)).

<sup>5</sup> DERYABIN, V.E. (2008) *Kurs lekciy po mnogomernoj biometrii dlja antropologov*. MGU, Moskva, pp. 212–276.

<sup>6</sup> POMAZANOV, N.N., SALIVON, I.I. (2010) *Morfotipologicheskie osobennosti debrakhikefalizatsii naseleniya tsentral'noy Belarusii v nachale XXI veka. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya*, 1: 67.

Таблиця 1. Середні розміри й індекси чоловічих черепів XVIII–XIX ст. із Чернігівської губернії за індивідуальними розмірами В.П. Алексєєва

Table 1. Average sizes and indices of male skulls from the 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries in the Chernihiv governorate based on individual measurements by V.P. Alekseyev

№ за Маргіном	Ознаки	♂ (чоловіки)						
		М	n	σ	m(M)	ms	min.	max.
1	Поздовжній діаметр	182,5	12	7,8*	2,26	1,60	164,0	196,0
8	Поперечний діаметр	146,5	12	6,4*	1,84	1,30	139,0	160,0
17	Висотний діаметр	133,3	12	5,8*	1,68	1,19	119,0	140,0
5	Довжина основи черепа	101,6	12	4,7*	1,36	0,96	92,0	108,0
9	Найменша ширина лоба	100,3	12	6,2*	1,80	1,27	91,0	109,0
10	Найбільша ширина лоба	122,4	12	4,0**	1,16	0,82	116,0	128,5
11	Ширина основи черепа	129,0	12	3,7**	1,08	0,76	123,0	135,0
12	Ширина потилиці	112,2	12	3,7**	1,06	0,75	107,0	119,0
45	Виличний діаметр	136,1	12	4,4**	1,30	0,92	129,0	143,0
40	Довжина основи обличчя	96,6	11	5,8*	1,75	1,24	86,0	106,0
48	Верхня висота обличчя	68,3	11	3,5**	1,05	0,74	63,0	73,0
43	Верхня ширина обличчя	106,9	12	4,4*	1,27	0,90	101,0	115,0
46	Середня ширина обличчя	93,8	12	6,1*	1,75	1,24	82,0	102,0
55	Висота носа	50,8	12	2,6**	0,74	0,52	47,0	56,0
54	Ширина носа	25,0	12	1,7	0,49	0,35	23,0	29,0
51	Ширина орбіти	42,3	12	2,4*	0,70	0,49	39,0	46,0
52	Висота орбіти	31,9	12	2,6*	0,76	0,54	26,0	35,0
20	Вушна висота	113,3	12	3,5**	1,00	0,71	105,0	117,0
SC (57)	Симотична ширина	8,9	12	1,4**	0,39	0,28	6,6	11,2
SS	Симотична висота	4,4	12	1,0	0,28	0,20	2,6	6,4
DC (49a)	Дакріальна ширина	21,8	12	2,1	0,59	0,42	19,6	26,7
DS	Дакріальна висота	12,9	12	1,5	0,44	0,31	9,4	15,2
FC	Глибина іклової ямки	-5,7	11	2,0*	0,59	0,49	-3,5	-9,5
32	Кут профілю лоба від nasion	84,6°	11	4,3*	1,30	0,92	78,0°	90,0°
GM/FN	Кут профілю чола від glabella	78,0°	11	4,6*	1,40	0,99	72,0°	86,0°
72	Кут загальнолицьовий	86,3°	8	2,1**	0,73	0,51	84,0°	90,0°
73.	Кут середньої частини обличчя	87,8°	12	2,2**	0,64	0,45	85,0°	91,0°
75 (1).	Кут випинання носа	29,4°	7	7,1*	2,70	1,91	20,0°	41,0°
77.	Назомалярний кут	137,8°	12	4,3	1,24	0,88	132,0°	147,0°
∠ Zm.	Зигмаксиллярний кут	128,8°	11	4,1**	1,24	0,88	123,0°	135,0°
	Надперенісся	3,3	12	0,6	0,18	0,13	2,0	4,0
	Соскоподібний відросток	2,4	12	0,8	0,23	0,16	1,0	3,0
Індекси:								
8:1	Черепний	80,4	12	4,1*	1,18	0,83	74,7	87,4
17:1	Висотно-поздовжній	73,1	12	3,1	0,90	0,64	68,4	79,9
17:8	Висотно-поперечний	90,9	12	5,8*	1,68	1,19	81,0	98,6
9:8	Лобно-поперечний	68,6	12	5,2*	1,51	1,06	59,4	76,2
9:10	Широтний лобний	82,2	12	3,2**	0,94	0,66	76,0	87,2
40:5	Випинання обличчя	95,7	11	4,3*	1,30	0,92	87,8	103,9
48:45	Верхній лицьовий	50,3	11	2,9**	0,88	0,62	46,3	54,3
54:55	Носовий	49,3	12	3,7**	1,07	0,76	44,6	58,0
DS:DC	Дакріальний	59,7	12	9,0*	2,59	1,83	42,7	71,4
SS:SC	Симотичний	50,8	12	13,9*	4,02	2,84	32,5	83,7
52:51	Орбітний	75,3	12	5,0	1,44	1,02	65,0	81,7

Примітки: **М** – середня арифметична величина; **n** – кількість випадків; **σ** – середні квадратичні відхилення; **m (M)** – похибка середньої арифметичної величини; **ms** – похибка середнього квадратичного відхилення; \* – перевищує стандартні величини квадратичного відхилення; \*\* – менше за стандартні величини квадратичного відхилення.

рів, як і довжина основи черепа (табл. 1). Лобна кістка широка. Виличний діаметр, який вдалося виміряти на 12 чоловічих черепах, у середньому помірний (136,1 мм), на межі з великими категоріями розмірів. Верхня висота обличчя, визначена за 11 черепами, потрапляє до малої категорії розмірів (на межі з помірними). Водночас відносна ширина й висота обличчя за верхньолицевим індексом (50,3) характеризує обличчя як помірно широке (мезен). Загальний кут обличчя у вибірці із Чернігівської губернії становить 86,3° і вказує на ортогнатність. У чоловічій серії із Чернігівської губернії названі кути дуже малі (відповідно 137,8° і 126,6°), що свідчить про різко профільоване обличчя (табл. 1).

Мала висота й помірна ширина орбіт зумовлюють малий орбітний індекс (від максиллофронтальної точки), що вказує на вузькі орбіти (хамеконхія). Носовий отвір чоловічої серії характеризується помірною шириною та малою висотою, носовий індекс (49,3) свідчить про помірно широкий ніс (мезоринія). Різноманітні способи визначення випинання носової ділянки, серед яких основними є вимірювання кутів випинання носа й врахування симотичного та дакріального індексів, а також балова характеристика передньоносової ості, пов'язані один з одним і зазвичай дають узгоджені величини, але водночас мають і самостійне значення, бо характеризують різні морфологічні елементи цієї ділянки обличчя. За світовим масштабом, чоловіча серія характеризується великим випинанням носових кісток щодо лінії вертикального профілю обличчя (29,4°). Перенісся високе як за симотичним індексом, так і за дакріальним.

Зіставлення квадратичних відхилень за 40 основними ознаками й індексів чоловічих черепів із колишньої Чернігівської губернії зі стандартними дає можливість зробити висновок про перевищення стандартних величин середнього квадратичного відхилення за 20 ознаками (50,0%); заниження – за 14 ознаками (35,0%). І лише сім ознак середньоквадратичного відхилення (17,5%) вкладаються у стандартні норми (табл. 1). Це свідчить про деяку неоднорідність серії.

*Міжгруповий багатовимірний аналіз.* Для виявлення аналогів Чернігово-Сіверської чоловічої серії серед близьких до її сучасності груп вивчену групу було зіставлено із широким колом порівняльних матеріалів XIV–XIX ст. зі Східної та Центральної Європи та вибіркою із Західної Європи за допомогою як канонічного, так і кластерного<sup>7</sup> багатовимірної аналізу з використанням згаданої

програми CANON-2,50, до якого залучалися такі групи: Ужгород XIV–XVII ст. (Dolzhenko, Moizhes 2022a; Dolzhenko, Moizhes 2022b); Білгород<sup>8</sup>; Львів (неопубліковані дані); с. Підборці Дубенського р-ну (Dolzhenko et al. 2020; Dolzhenko et al. 2021); с. Клевань (Voityuk, Dolzhenko 2020); Лютецька XVII–XVIII ст. (Dolzhenko 2012); Київський Поділ (збірна серія) XVI–XVIII ст. (Tarasenko et al. 2014; Dolzhenko 2016); Луцьк (збірна серія) XVII–XX ст. (Dolzhenko, Mazuryk 2015); київський Арсенал (Dolzhenko 2010; Dolzhenko 2011); Рівне, кінець XVI – початок XVIII ст. (Dolzhenko, Pryshchepa 2015); Ратнів XIV–XV ст. (Dolzhenko, Zlatohorskyi 2016); Жовнино XVI–XVIII ст. (Dolzhenko 2014a; Dolzhenko, Priadko 2014); Батурин XVII–XVIII ст. (Dolzhenko 2014b); Чигирин XVI–XVII ст. (Rudych 2014); київський Михайлівський монастир XV–XVIII ст. (Rudych 2014); Вишгород XVII ст. (Rudych 2014); Меджибіж XIV–XVI ст. (Rudych 2010); Вінниця (Vynohrodska et al. 2020); Стайки<sup>9</sup> (Potekhina, 2016; Vynohrodska et al. 2020), українці, поховані у Грузії<sup>10</sup>; Одеса<sup>11</sup>.

Білоруси представлені трьома серіями, як-от: збірна група<sup>12</sup>, с. Лукомль (центр Вітебської обл.), с. Пруси (центр Мінської обл.)<sup>13</sup>, вибірка з Полісся XVIII–XIX ст.<sup>14</sup>

Росіяни – з Орловської губернії, Себежа, Старої Ладogi – 1<sup>15</sup>; Старої Ладogi – 2<sup>16</sup>; Ярославля XVII ст., Дмитрова XII–XVI ст.<sup>17</sup>; Пскова XIV–XVI ст.<sup>18</sup>;

<sup>8</sup> BEZBORODYKH, V.I., DOLZHENKO, Yu.V. (2014) Paleoantropologiya gorodskikh zhitel'ev Belgoroda XVII–XIX vv. Fizicheskaya antropologiya: metodiki, bazy dannykh, nauchnye rezul'taty. *Antropologicheskii forum – Online*. Available at: <http://anthropologie.kunstkamera.ru/07/>.

<sup>9</sup> DOLZHENKO, Yu.V. (2012a) Nemetricheskie priznaki na chelovecheskikh cherepakh iz mogil'nika vremen kazachestva – Stajki. *Vestnik Antropologii*, 19: 169–181.

<sup>10</sup> ABDUSHELISHVILI, M.G. (1964). *Antropologiya drevnego i sovremennogo naseleniya Gruzii*. Mentsiereba, Tbilisi, Tabl. 19, pp. 150–151.

<sup>11</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoj Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, p. 315.

<sup>12</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoj Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, pp. 335–336.

<sup>13</sup> SALIVON, I.I. (2015) Sel's'koe naselenie Belorussii XVIII–XIX vv. *Kraniologiya i osteometrija. Paleoantropologija Belarusi*, 6: Tabl. 6.1.1, pp. 191–193; 189–266.

<sup>14</sup> TEGAKO, L.I., MIKULICH, A.I., SALIVON, I.I. (1978) Antropologiya Belorusskogo Poles'ya. *Nauka i tekhnika*, Minsk, pp. 27–28.

<sup>15</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoj Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, pp. 311–336.

<sup>16</sup> MOISEEV, V.G., GRIGORYEVA, N.V., SHIROBOKOV, I.G., KHARTANOVICH, V.I. (2016) Kranilogicheskie materialy iz raskopok u tserkvi Sv'yatogo Georgiya v Staroy Ladoge. In: *Radlovsky sbornik. Nauchnye issledovaniya i muzeinye proekty MAE RAN v 2015 g.* Saint Petersburg, pp. 390–399.

<sup>17</sup> GONCHAROVA, N.N. (2011) Formirovanie antropologicheskogo raznoobrazija srednevekovykh gorodov: Jaroslavl', Dmitrov, Kolonna. *Vestnik antropologii*. Nauchnyj al'manah, 19: 205–206.

<sup>18</sup> SANKINA, S.L. (2000) *Jetnicheskaja istorija srednevekovogo naselenija Novgorodskoj zemli po dannym antropologii*. Dmitrij Bulanin, Saint Petersburg, pp. 14–15.

<sup>7</sup> DERYABIN, V.E. (2008) *Kurs lekcij po mnogomernoj biometrii dlja antropologov*. MGU, Moskva, pp. 212–276.

Козіна XVIII ст.<sup>19</sup>; Новгород-1<sup>20</sup>; Новгород-2 XVI–XVIII ст.<sup>21</sup>; Прикам'я XVI–XVIII ст.<sup>22</sup>; Некрополя XV–XVII ст. на території Кашинського Кремля, розкопу Вознесенський-І. Тверська обл., м. Кашин<sup>23</sup>; Переяславль-Залеський<sup>24</sup>.

Іжори – Поріци (Порицы, Ижоры, РФ)<sup>25</sup>. Карели – Алозеро XVII – початок XIX ст. з Північної Карелії<sup>26</sup>, євреї з території України (збірна серія), караїми<sup>27</sup>.

Латиші представлені трьома серіями XVII–XVIII ст., які дослідила Р.Я. Денисова – Леймані (Leimanī) XVII–XVIII ст., Пургайлі (Purgaiļi) XVIII ст., Мартиньсала XIV–XVII ст.<sup>28</sup>; трьома групами XVIII–XIX ст., які опрацював В.П. Алексєєв: латиші-1 (Дурбе), латиші-2 (західні) й латиші-3 з Лудзи<sup>29</sup>, однією XIX ст. за Г.В. Зариня – Орманькалнс<sup>30</sup>, литовці з м. Каунас (Kaunas).

Серії естонців: Отепя (Otepää) XIV–XVI ст., Кабіна (Kabina küla) XVII ст.; Кохтла-Ярве (Kohtla-Järve) XVII–XVIII ст.<sup>31</sup>,

Арду<sup>32</sup>; Варбола (Warbole) XIV–XVII ст.; село Йиуга (Jõuga) у парафії Алутагузе<sup>33</sup>; естонці (eestlased) і фіни (suomalaiset)<sup>34</sup>.

Молдавани представлені двома вибірками: Варатік (Vărătic) Ришканського р-ну (XVII–XIX ст.) і Старий Орхей (Orheiul Vechi) (XIV–XV ст.)<sup>35</sup>. Залучалися також караїми та євреї, яких дослідив В.П. Алексєєв<sup>36</sup>. Про невеликі общини караїмів Луцька, Галича та Литви (кількасот осіб) згадується у праці В.Д. Дяченка (Diachenko 1965).

Окрім того, залучалися такі п'ять груп із Німеччини: Кенігсберг (Königsberg) XVII–XIX ст.<sup>37</sup>; Целендорф (Zellerndorf); Пфейфер (Pfeifer); Вюртемберг (Württemberg) та Тюбінген (Tubingen)<sup>38</sup>.

Залучалися також такі народності з Кавказу (16 серій): аджарці<sup>39</sup>, грузини, вірмени, інгуші, адигі, лакці, хевсури, чеченці, адигейці, абхазі, осетини, інгуші з гірських склепів<sup>40</sup>.

Отже, разом із досліджуваною групою до багатомірної канонічного аналізу<sup>41</sup> залучено 98 чоловічих серій (табл. 2).

Використано 13 краніологічних ознак і один індекс, які вже описані й мають найбільшу таксономічну цінність.

За I канонічним вектором (далі – КВ) (28,4% загальної дисперсії) чоловіча серія із Чернігівської губернії (рис. 1, 2) отримує малі додатні значення вектора (0,130). За цим КВ простежується її

<sup>19</sup> EVTEEV, A.A. (2011) Kraniologicheskaja serija XVIII veka iz nekropolja sela Kozino (Moskovskaja obl.): vnutrigruppovaja izmenchivost' i predvaritel'nye rezul'taty mezhruppovogo analiza. In: *Materialy nauchnogo seminaru "Arheologija Podmoskov'ja"*. Institut arheologii RAN, Moskva, pp. 433–440.

<sup>20</sup> PEZHEMSKIY, D.V. (2000) Novye materialy po kranilogii pozdnesrednevekovykh Novgorodtsev. In: *Narody Rossii. Antropologiya. Ch. 2. Staryy sad*, Moskva, pp. 95–129.

<sup>21</sup> EVTEEV, A.A., OLEYNIKOV, O.M. (2015) Arheologicheskie i paleoantropologicheskie issledovaniya na Dan'slavle ulice v Velikom Novgorode. *Rossijskaja Arheologija*, 1: 176–192.

<sup>22</sup> SHIROBOKOV, I.G. (2018) Ob antropologicheskom svoebrazii naseleniya Tomska XVII–XVIII vv. *Sibirskie istoricheskie issledovaniya*, 4, pp. 85–101. DOI: 10.17223/2312461X/22/5.

<sup>23</sup> VASILYEV, S.V., BORUTSKAYA, S.B., KHARLAMOVA, N.V., ANDREEV, S.E., PERSOV, N.E., SOLDATENKOVA, V.V. (2020) *Paleoantropologiya goroda Kashin XV–XVII vv.* BUKI VEDI, Moskva.

<sup>24</sup> RASSKAZOVA, A.V. (2019) Kraniologiya naseleniya g. Pereslavl-Zaleskogo XVI–XVIII vv. *Vestnik antropologii*, 3 (47), 75–76.

<sup>25</sup> SHIROBOKOV, I., VERKHOVTSEV, D. (2016) Dannye kranilogii k voprosu o proiskhozhdenii izhory. In: *Radlovskiy sbornik. Nauchnye issledovaniya i muzeynye proekty MAE RAN v 2015 g.* MAE RAN, Sankt-Peterburg, pp. 408–421.

<sup>26</sup> KHARTANOVICH, V.I., SHAKHNOVICH, M.M. (2009) Materialy k izucheniyu pogrebal'nogo obryada i kranilogii naseleniya severnoy Karelii (mogil'nik Alozero). In: *Radlovskiy sbornik: nauchnye issledovaniya i muzeynye proekty MAE RAN v 2008 g.* MAE RAN, Sankt-Peterburg, 104–109; KHARTANOVICH, V.I., SHIROBOKOV, I.G. (2012). K probleme formirovaniya antropologicheskogo sostava naseleniya "lopskikh pogostov" (po kranilogicheskim materialam iz mogil'nika XVII – nachala XIX veka Alozero). *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii*, 2, 141–152.

<sup>27</sup> ALEKSEEV, V.P. (1971). Ocherk proishozhdeniya tyurkskikh narodov Vostochnoy Evropyi v svete dannykh kranilogii. In: *Voprosy etnogeneza tyurkozyazychnykh narodov Srednego Povolzh'ya, Kazan'*, KfAN SSSR, pp. 232–271.

<sup>28</sup> DENISOVA, R.Ja. (1977) *Jetnogenez latyshej (po dannym kranilogii)*. Nauka, Riga, pp. 223–228, 241–243, 255–258.

<sup>29</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoy Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, pp. 226–231.

<sup>30</sup> ZARINYA, G.V. (1990) Antropologicheskij sostav naseleniya Augshzeme XVI–XIX vv. In: *Balty, slavyane, pribaltiyskie finny: Etnogeneticheskie protsessy*. Nauka, Riga, pp. 117.

<sup>31</sup> MARK, K.Ju. (1956) *Paleoantropologija Jestonskoj SSR*. In:

*Baltiyskij Jetnograficheskij sbornik. Akademiya Nauk SSSR, Moskva. pp. 221–223.*

<sup>32</sup> MOISEEV, V.G., SHIROBOKOV, I.G., KRIYSKA, A., KHARTANOVICH, V.I. (2013) Kraniologicheskaya karakteristika srednevekovogo naseleniya Estonii, Radlovskiy sbornik. *Nauchnye issledovaniya i muzeynye proekty MAE RAN v 2012 g.* MAE RAN, Sankt Petersburg, pp. 71–79.

<sup>33</sup> MARK, K.Ju. (1956) *Paleoantropologija Jestonskoj SSR*. In: *Baltiyskij Jetnograficheskij sbornik. Akademiya Nauk SSSR, Moskva. pp. 191–192, 221–223.*

<sup>34</sup> ALEKSEEV, V.P. (2008) *Izbrannoe. Proishozhdenie narodov Vostochnoy Evropy*, V. 4. Nauka, Moskva, pp. 238–241.

<sup>35</sup> VELIKANOVA, M.S. (1975) *Paleoantropologija Prutsko-Dnestrovskogo mezhdurech'ya*, Nauka, Moskva, Tabl. 85, pp. 144–145.

<sup>36</sup> ALEKSEEV, V.P. (1971). Ocherk proishozhdeniya tyurkskikh narodov Vostochnoy Evropyi v svete dannykh kranilogii. In: *Voprosy etnogeneza tyurkozyazychnykh narodov Srednego Povolzh'ya, Kazan'*, KfAN SSSR, pp. 258–259.

<sup>37</sup> BEREZINA, N.Ya. (2010) *Antropologicheskie osobennosti naseleniya Kenigsberga XVIII–XIX vv.* In: *Chelovek i drevnosti. Pamyati Aleksandra Aleksandrovicha Formozova (1928–2009)*. Moskva, pp. 872.

<sup>38</sup> EVTEEV, A.A., STAROVEROV, N.E., VOLKOV, V.A., VYISKUBOV, S.P., POTRAHOV, N.N. 2020 *Materialy k kranilogii germanoyazychnogo naseleniya Srednego Povolzh'ya, yugo-zapadnoy Germanii i vostochnoy Avstrii*. Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. XXIII: Antropologiya, 3: 90–104.

<sup>39</sup> ABDUSHELISHVILI, M.G. (1964). *Antropologiya drevnego i sovremennogo naseleniya Gruzii*. Mentsiereba, Tbilisi, Tabl. 19, p. 140.

<sup>40</sup> FRIZEN, S.Yu., GADIEV, U.B. (2019) Kraniologicheskie materialy iz sklepov gornoy Ingushetii. (Predvaritelnye itogi issledovaniya). *Vestnik antropologii*, 4 (48): tabl. 3, pp. 232–234.

<sup>41</sup> DERYABIN, V.E. (2008) *Kurs lekciy po mnogomernoy biometrii dlya antropologov*. MGU, Moskva, pp. 212–230.

Таблиця 2. Дистанція між 98 чоловічими серіями XIV–XIX ст.

Table 2. Distance between 98 male series from the 14<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries

№	Групи	I KB	II KB	III KB
1	2	3	4	5
1.	Чернігівська губернія, за В.П. Алексєєвим (Чернігово-Сіверщина)	0,130	-0,488	-0,462
2.	Львів, збірна серія: склепи Дуніних-Борковських на Личаківському цвинтарі; поховання на Стрийському цвинтарі	1,172	0,090	-0,740
3.	урочище Стайкин Верх, с. Залуцьке (Чернігово-Сіверщина)	1,491	-1,160	1,005
4.	Ужгород (Закарпаття)	1,676	-1,039	0,003
5.	Вінниця (Сх. Поділля)	0,756	-0,856	0,001
6.	Арсенал (Київ) (Середня Наддніпрянщина)	0,207	-0,237	-0,406
7.	Поділ у Києві (Середня Наддніпрянщина)	0,423	-0,541	0,366
8.	С. Ратнів (Волинь)	1,029	-1,262	0,196
9.	Рівне (Волинь)	0,790	-1,273	0,056
10.	Батурин (Чернігово-Сіверщина)	0,697	-0,600	0,404
11.	Клевань (Волинь)	1,843	0,618	0,150
12.	С. Підборці (Волинь)	0,683	-1,276	0,451
13.	Жовнино (Середня Наддніпрянщина)	0,733	-1,502	-0,205
14.	Луцьк, збірна серія (Волинь)	1,041	-0,303	-0,102
15.	Білгород (Слобожанщина)	0,309	-0,494	0,006
16.	Суми (Слобожанщина)	0,273	-0,485	0,314
17.	С. Лютенька (Середня Наддніпрянщина)	-0,295	-0,129	0,364
18.	Степова Наддніпрянщина (збірна)	-0,397	-0,196	0,388
19.	Михайлівський монастир у Києві	0,448	-0,006	0,863
20.	Меджибіж (Межибож), Західне Поділля	0,656	-0,489	0,049
21.	Чигирин (Середня Наддніпрянщина)	0,011	0,087	0,336
22.	Вишгород (Середня Наддніпрянщина)	-0,026	-0,381	0,022
23.	С. Стайки (Середня Наддніпрянщина)	-1,345	-0,679	-0,126
24.	Каламіта (Крим)	0,581	-0,171	0,370
25.	Курська губернія (Слобожанщина)	0,379	-0,080	-0,075
26.	С. Лукомль (центр Вітебської обл.)	-0,448	-0,071	-0,596
27.	Білоруси (Полісся)	0,257	-1,580	-0,854
28.	С. Пруси (центр Мінської обл.)	-0,357	-1,022	-0,810
29.	Білоруси (збірна), за В.П. Алексєєвим	-0,221	0,322	0,635
30.	Одеса, за В.П. Алексєєвим	0,280	0,280	0,516
31.	Орловська губернія	-0,275	-0,192	-0,091
32.	Тверська губернія, РФ	0,486	0,676	-0,034
33.	Сланцевський район, РФ	-0,413	0,143	0,927
34.	Ярославль, РФ	-0,509	-1,178	0,649
35.	Стара Ладога – 1, РФ	-0,060	-0,385	-0,202
36.	Стара Ладога – 2, РФ	-0,383	0,364	0,127
37.	Себеж, РФ	-0,022	-0,179	-0,348
38.	Варатік (Varatik, Moldova)	0,262	-0,227	-0,058
39.	С. Козіно, РФ	-0,280	-0,913	-0,820
40.	Псков, РФ	-0,634	-0,494	-0,334
41.	Новгород-1, РФ	-0,629	-0,482	-0,523
42.	Новгород-2, РФ	-0,293	0,331	-0,983
43.	Пориці (Порицы), Ижоры, РФ	-0,729	-1,357	1,117
44.	Кенігсберг (Königsberg)	-0,614	0,951	-1,482
45.	Целендорф (Zellerndorf)	0,210	0,274	-1,428
46.	Пфейфер (Pfeifer)	-0,259	0,443	-0,987
47.	Вюртемберг (Wurtemberg)	0,069	0,477	-1,553
48.	Тюбінген (Tubingen)	-0,098	0,589	-1,304
49.	Тервете (Tērvete), латиші	-0,413	1,078	1,097

Продовження таблиці 2

Continuation of table 2

1	2	3	4	5
50.	Леймані (Leimaņi), латиші	-0,672	0,446	0,925
51.	Пургайлі (Purgaiļi), центральна частина Відземе, Vidzeme, латиші	-0,497	-0,201	1,261
52.	Поселення Мартиньсала (Гольм, castrum Holme) латиші	-0,859	0,390	0,561
53.	С. Кабіна (Kabina küla), естонці	-1,070	-0,417	0,014
54.	М. Отепя (Otepää), естонці	-1,591	-0,214	-0,611
55.	Варбола (Castrum Warbole)	-1,376	0,342	0,202
56.	Кохла-Ярве (Kohtla-Järve), естонці	-1,029	-0,616	0,017
57.	Арду ( Ardu), естонці	-1,477	-0,007	0,573
58.	Естонці (eestlased)	-0,755	0,686	0,355
59.	Фіни (suomalaiset)	-0,590	0,310	0,212
60.	Латиші-1 (Дурбе, Durbe)	-0,405	0,801	0,035
61.	Латиші-2 (західні)	-0,315	0,940	0,229
62.	Латиші-3 (східні латиші з Лудзи (Ludza)	-0,657	0,223	0,075
63.	Литовці (lietuviai)	0,728	0,005	-1,095
64.	Ийуга (Jõuga), естонці	-1,119	-0,604	-0,065
65.	Орманькалнс (Ormankalns)	-0,991	0,156	-0,658
66.	Могильник Алозеро на північному березі о. Юлярви, карели	-0,588	0,139	1,483
67.	Прикам'я (Пыскор, Гольяны, Сарапул), РФ	-0,520	-0,062	0,630
68.	Вологда (Парковий провулок), РФ	-1,128	0,259	-0,003
69.	Переяславль-Залеський-1. Некрополь XVI–XVII ст. Успенської церкви, РФ	-0,530	-0,529	-0,247
70.	Переяславль-Залеський-2. Некрополь XVI–XVIII ст. Нікольської церкви, РФ	-0,985	-0,147	-0,599
71.	Костромська губернія, РФ	0,556	1,102	0,248
72.	Ярославська губернія, РФ	0,268	0,902	0,190
73.	Калужська губернія, РФ	-0,196	0,632	0,084
74.	М. Дмитрів (Дмитров), РФ	-1,700	0,243	0,560
75.	Старий Орхей (Orheiul Vechi, Moldova)	0,009	0,526	0,054
76.	Українці, поховані у Грузії	0,389	0,252	0,586
77.	Адигейці (Кавказ)	-0,615	0,144	0,639
78.	Шапсуги (Кавказ)	-0,081	0,433	0,673
79.	Абхази (Кавказ)	1,287	0,074	0,247
80.	Осетини дигорці (Кавказ)	-0,283	0,690	-0,417
81.	Осетини іронці (Кавказ)	-0,281	0,651	-0,515
82.	Осетини туалці (Кавказ)	0,362	0,395	0,249
83.	Інгуші (Кавказ)	0,284	0,494	-0,545
84.	Чеченці / нохчі (Кавказ)	1,242	-0,038	-0,264
85.	Аварці (Кавказ)	1,553	0,560	0,233
86.	Лакці, етнічна група з Північного Кавказу	0,138	0,602	-0,469
87.	Хевсури (Кавказ)	0,688	0,825	0,658
88.	Грузини-мтіули (Кавказ)	1,321	0,562	0,540
89.	Грузини-карталінці (Кавказ)	1,998	0,506	-0,456
90.	Аджарці (Кавказ)	0,860	1,288	0,475
91.	Вірмени (Кавказ)	1,265	0,701	-0,231
92.	Аджарці-2 (Кавказ), за М.Г. Абдушелішвілі	0,698	1,102	0,405
93.	Карели	-0,321	-0,490	-0,093
94.	Чуваші	-0,759	-0,552	-0,151
95.	Євреї	-0,219	1,012	-0,119
96.	Караїми	0,711	-0,263	-0,597
97.	Інгуші з гірських склепів. 5 склепів біля поселень Таргим, Егикал, Салги, Цори й Мужган XV–XVIII ст. (Кавказ)	0,706	0,693	-0,232
98.	Некрополь на території Кашинського Кремля, розкоп Вознесенський-І. Тверська обл., м. Кашин, РФ	-0,890	0,056	-0,940

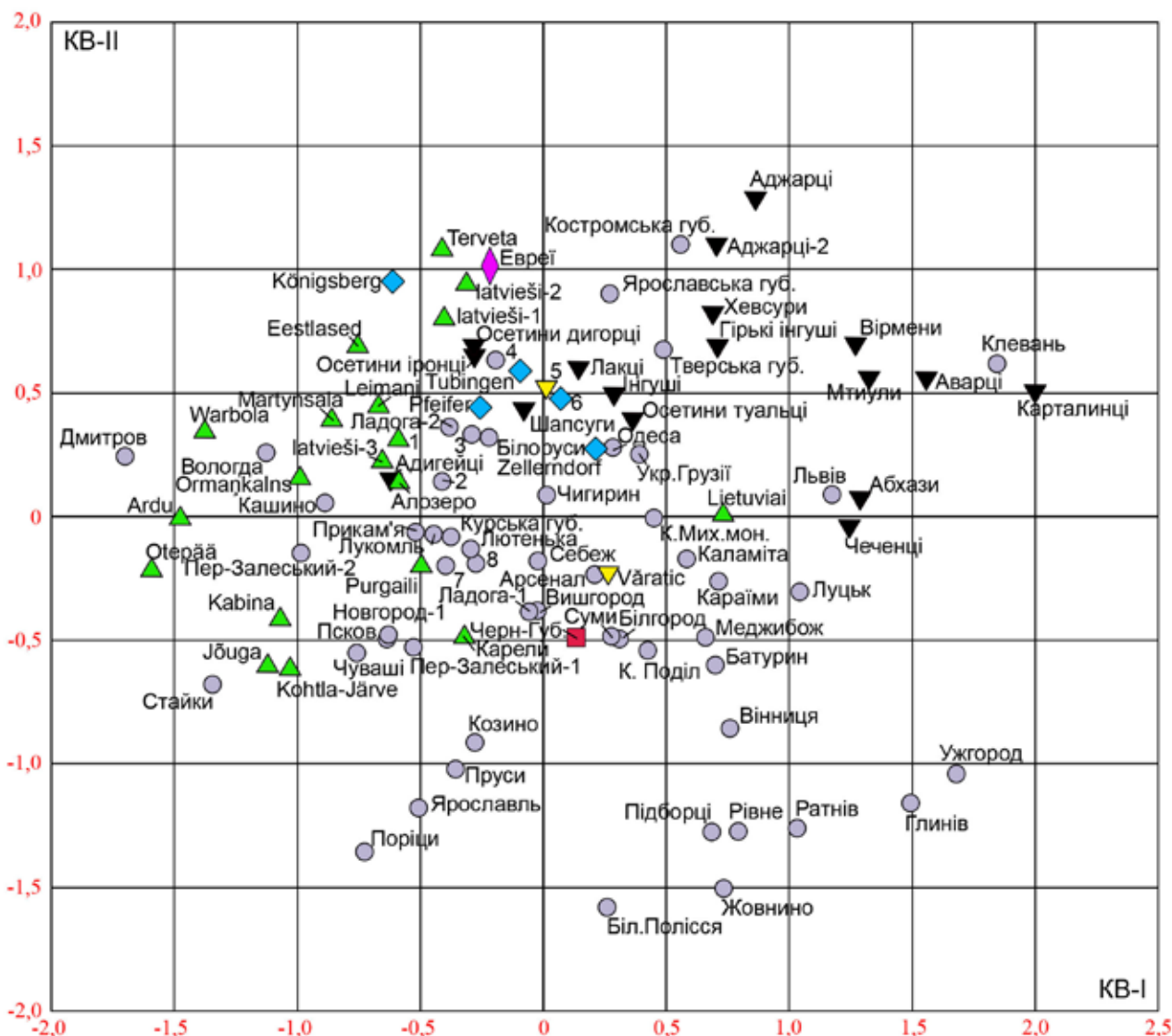


Рис. 1. Вибірка XVIII–XIX ст. із Чернігівської губернії у просторі I та II KB порівняно з 97 серіями з Європи: 1 – Suomalaiset; 2 – Сланцевський р-н; 3 – Новгород-2; 4 – Калузька губернія; 5 – Orheiul Vechi; 6 – Wurtemberg; 7 – Середня Наддніпрянина; 8 – Орловська губернія.

Fig. 1. The 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> century sample from the Chernihiv governorate in the space of the first and second principal components compared to 97 series from Europe: 1 – Suomalaiset; 2 – Slantsevo District; 3 – Novgorod-2; 4 – Kaluga Governorate; 5 – Orheiul Vechi; 6 – Württemberg; 7 – Central Dnipro Region; 8 – Orjol Governorate

близькість до трьох груп, як-от: лакці з Дагестану (0,138), київський Арсенал (0,207) та Вюртемберг (Wurtemberg) (0,069) із Німеччини.

За II KB (19,1% загальної дисперсії) досліджувана група отримує помірні від'ємні значення вектора (–0,488). Схожі значення в чоловічій вибірці з фортеці Меджибіж (–0,489), Новгорода (–0,482) та Пскова (–0,494) і карелів (–0,490).

У просторі I–II KB (рис. 1) виявлено подібність досліджуваної вибірки XVIII–XIX ст. до міської групи Суми (Слобожанщина).

За III KB (16,6% загальної дисперсії) губернська чоловіча серія отримує помірні від'ємні

значення вектора (–0,462). Простежується деяка статистична подібність досліджуваної групи до вибірки з Дагестану – лакці (–0,469), грузинів-карталінців (–0,456).

У просторі I–III KB виявлено схожість чоловічих черепів із Чернігівської губернії й етнічної групи лакців із Дагестану й вибірки з київського Арсеналу (рис. 2). Своєю чергою, у просторі II–III KB простежується зв'язок із міськими черепами з Новгорода-1 (рис. 3).

У просторі I–III KB виявлено схожість чоловічих черепів із Чернігівської губернії й етнічної групи лакців із Дагестану й вибірки з київського Арсеналу

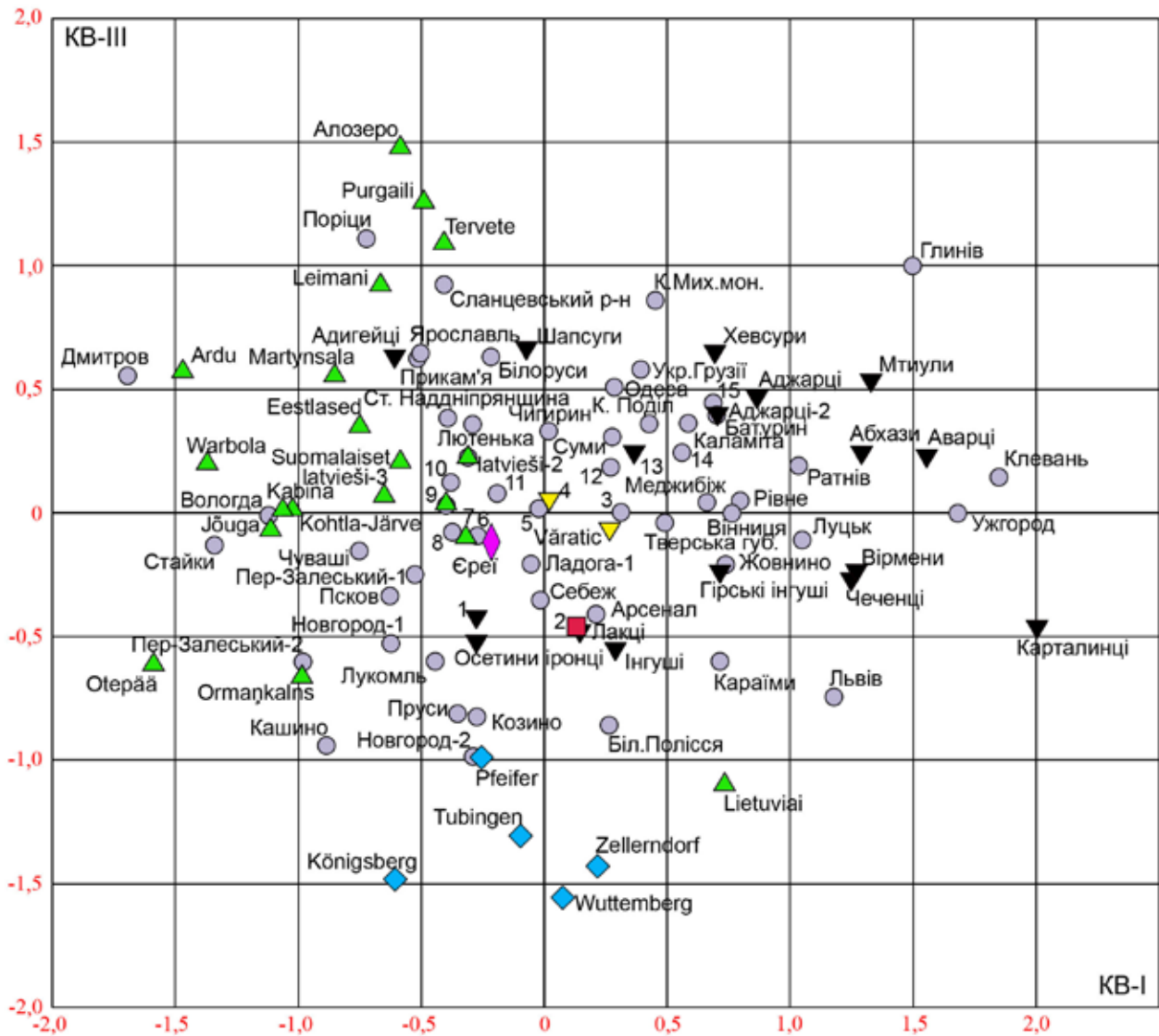


Рис. 2. Вибірка XVIII–XIX ст. із Чернігівської губернії у просторі I та III KB порівняно з 97 серіями з Європи: 1 – Осетини дигорці; 2 – Чернігівська губернія; 3 – Білгород; 4 – Orheiul Vechi; 5 – Вишгород; 6 – Орловська губернія; 7 – карели; 8 – Курська губернія; 9 – latvieši-1; 10 – Ладога-2; 11 – Калузька губернія; 12 – Ярославська губернія; 13 – осетини туаліці; 14 – Костромська губернія; 15 – Підборці.

Fig. 2. The 18<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> century sample from the Chernihiv governorate in the space of the first and third principal components compared to 97 series from Europe: 1 – Ossetians (Digorians); 2 – Chernihiv Governorate; 3 – Belgorod; 4 – Orheiul Vechi; 5 – Vyshhorod; 6 – Oryol Governorate; 7 – Karelians; 8 – Kursk Governorate; 9 – Latvieši-1; 10 – Ladoga-2; 11 – Kaluga Governorate; 12 – Yaroslavl Governorate; 13 – Ossetians (Tualians); 14 – Kostroma Governorate; 15 – Pidbortsi

(рис. 2). У просторі II–III KB простежується зв'язок із міськими черепами з Новгорода-1 (рис. 3).

За кластерним багатовимірним аналізом<sup>42</sup>, де також залучались описані ознаки та краніологічні групи, на 55-му кроці кластеризації з 97 простежується схожість досліджуваної групи з вибіркою XVIII–XIX ст. з Орловської губернії (дистанція 0,911 із 7,663).

**Висновки.** Загалом чоловіча група, яку створив автор за індивідуальними вимірами В. П. Алексеєва, належить до великої європеоїдної раси з ознаками метисації, яка проявилась у брахікранному показнику мозкової частини черепа.

За даними морфології, а також канонічного та кластерного багатовимірного аналізу, чоло-

<sup>42</sup> DERYABIN, V.E. (2008) *Kurs lekcij po mnogomernoj biometrii dlja antropologov*. MGU, Moskva, pp. 230–276.



- BUSHKOWITSCH, W. (1927) *Crania Ucrainica*, r. 1 [Ukrainian Skulls, part 1]. *Ukrainskyi medychnyi arkhiv*, 2–3 (in Ukrainian).
- DIACHENKO, V.D. (1965) *Antropolohichni sklad ukrainskoho narodu: porivnialne doslidzhennia narodiv URSR i sumizhnykh terytorii* [Anthropological Composition of the Ukrainian People: a Comparative Study of the Peoples of the USSR and Adjacent Territories]. Naukova dumka, Kyiv (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V. (2010) Do pytannia pro nemetrychni oznaky na liudskykh cherepakh iz Kyivskoho Arsenalu XVII–XVIII st. [On the Issue of Nonmetric Features on Human Skulls from Kyiv Arsenal of the 17–18<sup>th</sup> cent.]. *In: Lavrskyi Almanakh. Kyievo-Pecherska lavra v konteksti ukrainskoi istorii ta kultury*. Zbirnyk naukovykh prats, 25, 11–17 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V. (2011) Nemetrychni oznaky na cherepakh pokhovanykh iz Kyivskoho Arsenalu XVII–XVIII st. [Nonmetric Features on Human Skulls from Kyiv Arsenal of the 17–18<sup>th</sup> cent.]. *Bolkhovitinovskiy shchorichnyk*, Kyiv, pp. 118–134 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V. (2012) Antropolohichnimaterialy mohylnykozatskoho chasu Lutienska [Anthropological Materials of the Cossack-Era Burial Mound Lutienska]. *In: Problemy doslidzhennia pamiatok arkeolohii skhidnoi Ukrainy (pamiaty S.N. Bratchenka)*. Luhansk, pp. 487–507 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V. (2014a) Craniology of XVI–XVIII Centuries Zhovnyno Burial. *Modern Science – Moderni veda*, 4, 119–132.
- DOLZHENKO, Yu.V. (2014b) Craniological Characteristics of the Baturyn’s Population in 17–18<sup>th</sup> centuries. *In: Nizhynska starovyna: Zbirnyk rehionalnoi istorii ta pamiatkoznavstva. Seriiia “Pamiatkoznavstvo Pivnichnoho rehionu Ukrainy”*, 6/18 (21), 40–56.
- DOLZHENKO, Yu.V. (2016) Kraniolohiiianaseleennia Kyivsk oho Podolu 16–18 st. (mohylnyk po vul. Yurkivska, 3) [Craniology of Kyiv Podil Inhabitants, Buried on the Cemetery on Iurkivska, 3 in 16–18<sup>th</sup>]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Series “History”*, 2 (3), 3–17 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., MAZURYK, Yu.M. (2015) Kraniolohiiia naseleennia Lutska XVII–XX st. [Craniology of Lutsk Population of XVII–XX Centuries]. *Ukrainskyi istorychnyi zbirnyk*, 18, 368–386 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., MOIZHES, V.V. (2022a) Antropolohichni analiz pokhovan u tserkvi Uzhhorodskoho zamku: statevo-vikovy ta etnichnyi aspekty [Anthropological Analysis of Burials in the Uzhhorod Castle Church: Gender-Age and Ethnic Aspects]. *Proceedings of international scientific conference “Identychnosti v umovakh pohranichchia”*. Uzhhorod, 27–28, January 2021, Uzhhorod, pp. 69–82 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., MOIZHES, V.V. (2022b) Kraniolohiiia ta statevo-vikova kharakterystyka pokhovan druhoi polovyny XIV–XVII st. z tserkvy Uzhhorodskoho zamku [Cranial Analysis and Gender-Age CHARACTERISTICS of Burials from the Second Half of the 14<sup>th</sup> to the 17<sup>th</sup> Century in the Uzhhorod Castle Church]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu, seriiia “Istoriia”*, 1 (46), 228–264. DOI: 10.24144/2523-4498.1(46).2022.257842 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., PRIADKO, O. (2014) Istorykoantropolohichni narys pokhovan XVI–XVIII st. z s. Zhovnyno na Cherkashchyni [Historical and Anthropological Essay About the Graves of the 16–18<sup>th</sup> cent. in Zhovnyno (Cherkasy Region)]. *Etnichna istoriia narodiv Yevropy*, 44, 43–50 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., PRYSHCHEPA, B. (2015) Kraniolohiiia pokhovanykh u Rymo-katolytskomu kosteli sv. Antoniiia mista Rivnoho XVI–XVII st. [Craniology of People Buried in Roman Catholic Church of St. Anthony in Rivne during the 16<sup>th</sup> – 17<sup>th</sup> Cent.]. *Arkeolohichni studii Mezhybizh*, 4, 7–16 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., PSHENYCHNYI, Yu.L., BARDETSKYI, A.B. (2020) Cholovicha vybirka pokhovan XVIII–XIX st. z urochyscha Ostriv Dubovets poblyzu Dubna [Male Sample of Burials of the 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> cent. From the Tract Dubovets Island near Dubno]. *Proceedings of the 1<sup>st</sup> Ukrainian scientific-practical conference “Istoriia, kultura, pamiat u naukovomu vymiri: stan, perspektyvy”*, Kyiv, 22.05.2020. Art Ekonomi, Kyiv, pp. 6–9 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., PSHENYCHNYI, Yu.L., BARDETSKYI, A.B. (2021) Kladovyshche Sviato-Voznesenskoho monastiria na ostrovi Dubovets poblyzu Dubna (za rezultatsy arkeo-antropolohichnykh doslidzhen 2019 r.) [Cemetery of the Holy Ascension Monastery on the Island of Dubovets near Dubno (According to the Results of Archeological and Anthropological Research in 2019)]. *In: Dubenskyi naukovyi visnyk. Proceedings of the International scientific-theoretical conference dedicated to 920 anniversary of the first record of Dubno town*. Dubno, pp. 43–66 (in Ukrainian).
- DOLZHENKO, Yu.V., ZLATOHOROSKYI, O.Ye. (2016) Kraniolohichni materialy XV–XVI st. iz rozkopok s. Ratniv [XIV–XV Centuries’ Anthropological Materials from Excavation in the Village of Ratniv]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Series “History”*, 1(4), 11–22 (in Ukrainian).
- POTEKHINA, I.D. (2016) Do antropolohii kozatskoi doby: mohylnyk Staiky, Novi doslidzhennia pam’iatok kozatskoi doby v Ukraini [To the Anthropology of the Cossack Era: Staika Cemetery]. *In: Zbirnyk naukovykh statei prysviachuetsia svitlii pamiaty D.Ya. Telehina*, 25, pp. 166–171 (in Ukrainian).

- RUDYCH, T.O. (2010) Antropolohichni materialy z rozkopok Medzhybozha [Anthropological Materials from the Excavations in Medzhybizh]. *In: Medzhybizka for-tetsia. Appendix 2* [Tolkachov, Yu.]. O. Filiuk, Kyiv, pp. 122–130 (in Ukrainian).
- RUDYCH, T.O. (2014) Antropolohichni sklad naselennia Tsentralnoi Ukrainy kozatskoi doby [Anthropological Compound of the Population of Central Ukraine in the Cossack Period]. *Istorychna antropolohiia ta bio-arkheolohiia Ukrainy*, 1, 94–115 (in Ukrainian).
- TARANENKO, S., VIKTOROVA, P., KODA, V., DOLZHENKO, Yu.V. (2014) Novi dani shchodomyhlynyku prykhodskoi Vvedenskoï tserkvyKyieva [New Data on the Cemetery of the Parish Vvedenskaya Church in Kyiv]. *In: Krolowe i biskupi, rycerze i chlopi – identyfikacja zmarlych*. Poznan, pp. 249–254 (in Ukrainian).
- VOYTIUK, O.P., DOLZHENKO, Yu.V. (2020) Roboty u krypti rimo-katolytskoho Blahovishchenskoho kostelu v selyshchi Klevan [Works in the Crypt of the Roman Catholic Annunciation Church in the Village of Klevan]. *Naukovi zapysky Rivnenskoho oblasnoho kraieznavchoho muzeiu. Zbirnyk naukovykh prats*, XVIII, 21–25 (in Ukrainian).
- VYNOHRODSKA, L.I., POTEKHINA, I.D., DOLZHENKO, Yu.V. (2020) Formuvannia sotsialno-prostorovoi y antropolohichnoi struktury davnoi Vinnytsi za arkheolohichnymy (XIII–XVI st.) y antropolohichnymy (XVIII–XIX st.) materialamy [Formation of the Socio-Spatial and Anthropological Structure of Vinnytsia According to Archaeological (the 13–16th Cent.) and Anthropological (the 18–19<sup>th</sup> cent.) Materials], *Storinky istorii*, 51, 24–52 (in Ukrainian). DOI: 10.20535/2307-5244.51.2020.220174.

## ON THE FAUNA OF APHIDS (HEMIPTERA: APHIDOIDEA: APHIDIDAE) OF THE UZHANSKYI NATIONAL NATURE PARK AND ITS VICINITY (TRANSCARPATHTIA, UKRAINE)

Tetiana ZHEBINA

*With the development of agriculture, aphids, like some other insects, have widely spread beyond their original geographical regions. The aim of this study was to obtain data that could improve the understanding of aphid-plant interactions in different habitats. As a result of research conducted in the Uzhanskyi National Nature Park and its environs in 2022, 18 species of aphids were identified on 16 taxa of plants. Among them, 12 species of aphids were recorded for the first time in the park: *Aphis fabae*, *Aphis craccivora*, *Anuraphis subterranea*, *Brachycaudus cardui*, *Delphiniobium junackianum*, *Macrosiphum funestum*, *Macrosiphum rosae*, *Megoura viciae*, *Sitobion avenae*, *Uroleucon achilleae*, *Uroleucon cichorii*, *Cinara piceae*. A species specific to beech forests, *Lachnus pallipes*, was also found. The annotated list also contains data on host plants, distribution, and some biological characteristics.*

**Key words:** aphids, host plant, biology, distribution, Ukraine.

*Department of Entomology and Biodiversity Conservation, Uzhhorod National University, 32, Voloshyna Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: tatianazhebina@gmail.com*

**Фауна попелиць (Hemiptera: Aphidoidea: Aphididae) Ужанського національного природного парку та його околиць (Закарпаття, Україна)**

**Жебіна Т.**

*З розвитком сільського господарства попелиці, як і деякі інші комахи, дуже поширилися за межами своїх початкових географічних регіонів. Метою роботи було отримання даних, які можуть поліпшити розуміння взаємодії попелиць і рослин у різних середовищах існування. У результаті дослідження в Ужанському національному природному парку та його околицях у 2022 році виявлено 18 видів попелиць на 16 таксонах рослин. Серед них 12 видів попелиць уперше вказані для території парку: *Aphis fabae*, *Aphis craccivora*, *Anuraphis subterranea*, *Brachycaudus cardui*, *Delphiniobium junackianum*, *Macrosiphum funestum*, *Macrosiphum rosae*, *Megoura viciae*, *Sitobion avenae*, *Uroleucon achilleae*, *Uroleucon cichorii*, *Cinara piceae*. Виявлено специфічний вид для букових лісів – *Lachnus pallipes*. Анований список також містить дані про рослини-господарі, поширення та деякі біологічні характеристики.*

**Ключові слова:** попелиці, рослина-господар, біологія, поширення, Україна.

*Кафедра ентомології та збереження біорізноманіття, Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: tatianazhebina@gmail.com*

### Introduction

At nowadays approximately 5600 species of Aphididae have been described worldwide (Favret 2024). About one-third of these species are found in Europe. Additionally, among all Hemiptera, aphids are one of the most numerous groups of introduced insects in Europe (Coeur D'acier et al. 2010). Most of these species' feed on commercially used plants, making them recognized pests. As with most insects, much more is known about the economic impact of aphids than their environmental impact (Wegierek, Czylok 2000).

All aphids are phytophagous, and around 90% of species are not pests. Their distribution is limited by the presence of host plants. Many aphids are specific to their host plants and localized on certain parts of

the plant, making them vulnerable due to the vulnerability of their host plants.

Besides damaging plants, aphids can be important to root mycorrhizae and affect soil communities through honeydew (Wilkinson et al. 2019).

Some aphids have close relationships with ants, providing them with honeydew. This is most studied in forest ants, which are a key species in forest ecosystems. Many aphids are preyed upon by other insects and birds, which use aphids to feed their young. Aphids are often among the most accessible and nutritious food sources early in the year, feeding species such as warblers (*Phylloscopus* Boie 1826), sparrows (Passeridae), larks (Charadriidae), and others (Bibby, Green 1983; Hussain, Afzal 2005).

The floristic richness of Ukraine, due to its diversity of natural zones, leads to a diverse aphid fauna. Despite significant research conducted over the last 50 years (Mamontova 1959; Bozhko 1976), most of this research dates back to the mid-20<sup>th</sup> century and focused on economically important groups. As a result, certain regions of Ukraine have been studied fragmentarily, suggesting a high likelihood of discovering new species for Ukraine and science.

Given the specificity of the territory and the ecological significance of the group, it is appropriate to establish the current fauna of aphids in Ukraine. A total of 757 aphid species are known in Ukraine. For the Ukrainian Carpathians, 424 species have been recorded (Chumak 2001). The aim of this work was to study the structure of the aphid fauna (Hemiptera: Aphididae) of the Uzhanskyi National Nature Park. Currently, 48 species are registered in the park.

### Materials and methods

Research was conducted in 2022 from early May to late September in the Uzhanskyi National Nature Park.

The Uzhanskyi National Nature Park was established in 1999 (Decree ... 2019) based on protected territories. It is located in the northwestern part of Zakarpattia Region in the Uzh River basin. Its area is 39 159 hectares. The park's territory consists of lowland and mid-mountain landscapes of the Polonynian Beskids, while the northern part includes the Vodorozdilny Beskids and the Volovets-Mizhhirya Upland (Gerenchuk 1981). The park is part of the "Eastern Carpathians" International Biosphere Reserve, which is included in UNESCO. Most of the park's territory is covered by forests, some of which are primeval.

The foothill forests are mainly composed of broad-leaved tree species, primarily common oak (*Quercus robur* L.), small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), and common hornbeam (*Carpinus betulus* L.). Coniferous mountain forests are common at altitudes above 600 meters. European beech (*Fagus sylvatica* L.) and silver fir (*Abies alba* Mill.) are characteristic species, along with Norway spruce (*Picea abies* L. H. Karst.) and sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.). Higher up, spruce with a mix of rowan (*Sorbus aucuparia* L.) predominates. At the upper tree line (1400 meters), Swiss pine (*Pinus cembra* Thunb.) and European larch (*Larix decidua* Mill.), Polish larch (*Larix polonica* Racib), dominate. Krummholz of mountain pine (*Pinus mugo* Turra), green alder (*Alnus alnobetula* subsp. *fruticosa* Rupr.), and shrubs of common juniper and *Siberian juniper* (*Juniperus communis* subsp. *alpina* Suter) are found above the tree line. Above

the zone of subalpine krummholz lie alpine meadows with grass and shrub vegetation.

Within the park, research sites were selected that are distant from each other (Fig. 1), as well as several points near the park with rather old trees.

All material is collected by the author himself.

Sampling of aphid specimens was conducted from their hosts, including flowering herbaceous plants, shrubs, and trees.

Insects were collected by inspecting the plants, then brushing adult individuals into an Eppendorf tube with 96% ethanol or collecting part of the plant with a colony, placing it in a box, and labeling it for further work in the laboratory. For each new record, taxonomic status, general characteristics, host plants, collection sites, collection date, some biological features, and distribution were provided.

Plant identification was conducted using the POWO (Plants of the World Online 2024) database. Live aphids were identified to the genus level using a Delta Optical SZ-450B microscope. Aphid sample preparation was conducted using the method of Hille Ris Lambers (Hille Ris Lambers 1950). More detailed identification of aphids was performed by the author using a SIGETA BIOGENIC 40x-2000x LED Trino Infinity microscope according to Blackman & Eastop's Aphids on the World's Plants (Blackman, Eastop (1994; 2006), A.C. Albrecht (2017), O.E. Heire (1995).

The current taxonomic status and names of the identified aphid species were given according to Aphid Species File (Favret 2024).

Data regarding host plants, biological features, and general distribution were provided according to Blackman and Eastop (1994; 2006) and Holman (2009).

### Results

In the studied area, 18 species of aphids belonging to 13 genera and 4 subfamilies within the family Aphididae (Hemiptera: Aphidomorpha) were identified. A total of 16 plant taxa were examined. Among the collected aphids, 12 species were recorded for the first time in the park: *Aphis fabae*, *Aphis craccivora*, *Anuraphis subterranean*, *Brachycaudus cardui*, *Delphiniobium junackianum*, *Macrosiphum funestum*, *Macrosiphum rosae*, *Megoura viciae*, *Sitobion avenae*, *Uroleucon achilleae*, *Uroleucon cichorii*, *Cinara piceae*.

A total of 19 species were noted.

Most of the identified insects have a narrow range of host plants they feed on, with their entire life cycle occurring on a single plant – monoecious and holocyclic. In some cases, certain species are widely distributed and found on secondary host plants in

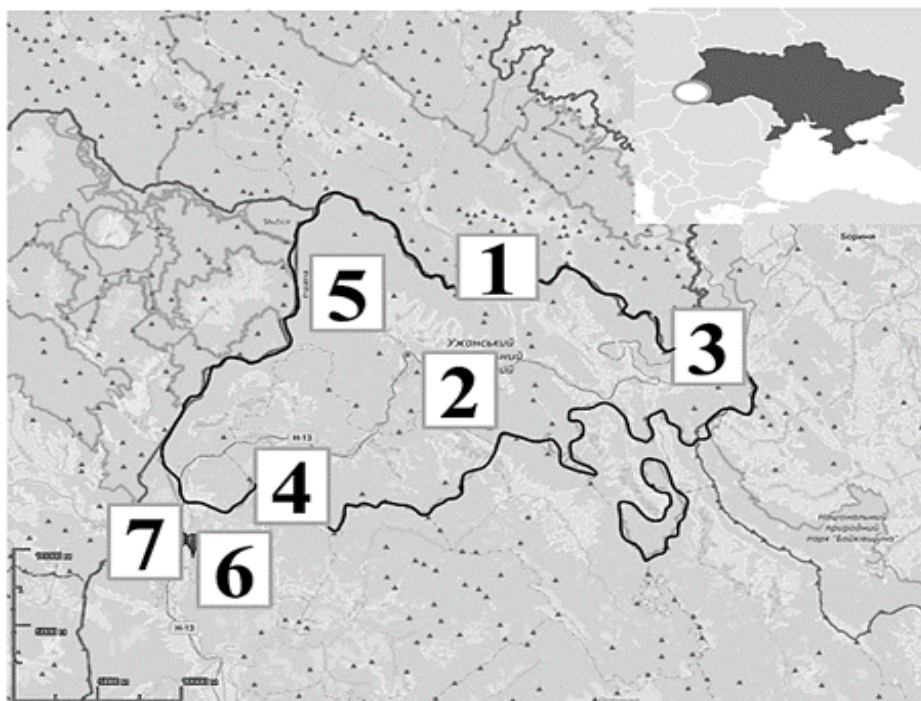


Fig. 1. Geographical location of the Uzhanskyi National Nature Park and the site of material collection

- 1: Lubnia 49°02'41.6"N 22°42'46.4"E, Vezha Mountain, beech forest;
- 2: Stavne 48°59'16.1"N 22°41'18.6"E, Cheremkha Mountain with predominantly beech forest, forest edges, and meadows;
- 3: Uzhok pass 49°00'18.9"N 22°53'01.9"E, Uzhok Pass – source of the Uzh River, predominantly beech forest;
- 4: Mochar 48.917683, 22.532298, on the slopes of Yavirnyk Mountain, beech-sycamore forest edge;
- 5: Stuzhytsia 49°02'15.2"N 22°35'43.7"E, in the mountainous landscape of Stuzhytsia, mixed forest, forest edge;
- 6: outskirts of Velykyi Bereznyi 48°52'45.4"N 22°28'08.1"E, beech forest with anthropogenic impact;
- 7: outskirts of Velykyi Bereznyi 48°52'51.1"N 22°27'30.1"E, valley of the Uzh River

specific areas, reproducing parthenogenetically year-round – anholocyclic, whereas under other conditions, they are holocyclic.

The annotated list below systematically details the aphids, the host plant from which the material was collected, and some biological characteristics of the species.

Order Hemiptera Linnaeus, 1758.

Suborder Sternorrhyncha Amyot & Serville, 1843.

Family Aphididae Latreille, 1802.

Subfamily Aphidinae Latreille, 1802.

Genus *Aphis* Linnaeus, 1758.

*Aphis fabae* Scopoli, 1763.

Material: Lubnia, 23.06.2022, manual collection from stem bases, root collars of *Arctium minus* (Hill) Bernh.

Biology. Heteroecious, holocyclic. anglocyclic.

Host plants: primary hosts are *Euonymus europaeus* L., *Philadelphus coronarius* L., *Viburnum opulus* L., migrate to a wide range of secondary hosts, including the young of some trees and many crops.

Distribution: cosmopolitan.

*Aphis genistae* Scopoli, 1763.

Material: Mochar, 20.06.2022, manual collection from leaves and stem of *Genista tinctoria* L.

Biology. Monoecious, holocyclic.

Host plants: *Genista* spp.

Distribution: Europe, West Asia, North America.

*Aphis craccivora* Koch, 1854.

Material. Uzhok pass 13.06.2022, manual collection on from leaves and stem of *Galium verum* L.

Biology. Monoecious, anholocyclic, holocyclic.

Host plants: *Spiraea* and *Citrus*. On a very wide range of secondary hosts in over 20 families, on Caprifoliaceae, Compositae, Rosaceae (including hosts of the very similar *A. pomi*, q.v.), Rubiaceae and Rutaceae, and *Achillea collina* (Wirtg.).

Distribution: cosmopolitan.

Genus *Anuraphis* Del Guercio, 1907.

*Anuraphis subterranea* Walker, 1852.

Material: the vicinity of Velykyi Bereznyi, 11.07.2022, manual collection at stem bases and on subterranean parts of *Heracleum* L.

Biology. Heteroecious, holocyclic.

Host plants: *Pyrus communis* L., migrate to the basal parts of some umbels, especially *Heracleum* and *Pastinaca*.

Distribution: Europe, North Africa (Tunisia, Iran, western Siberia and Kazakhstan. Cited to have been found in USA.

- Genus *Brachycaudus* van der Goot, 1913.  
*Brachycaudus cardui* Linnaeus, 1758.  
 Material: Stavne: 23.06.2022, manual collection from underside of the leaves, at the base of the stem of *Cirsium waldsteinii* Rouy.  
 Biology. Heteroecious, holocyclic.  
 Host plants: Compositae (e.g. *Arctium*, *Carduus*, *Cirsium*, *Cynara*, *Chrysanthemum*, *Tanacetum*, *Matricaria*) and Boraginaceae (e.g. *Borago*, *Cynoglossum*, *Echium*, *Symphytum*), and also frequently on other plants, e.g. *Capsella*.  
 Distribution: Europe, Asia, north Africa, and North America.
- Genus *Delphiniobium* Mordvilko, 1914.  
*Delphiniobium junackianum* Karsch, 1887.  
 Material: Uzhok pass, 20.07.2022, manual collection from stem of *Aconitum moldavicum* Hacq.  
 Biology. Monoecious, holocyclic.  
 Host plants: *Aconitum* and *Delphinium* sp., on upper parts of stems and between flowers.  
 Distribution: north-west and central Europe, west Siberia and Kazakhstan.
- Genus *Macrosiphoniella* Del Guercio, 1911.  
*Macrosiphoniella millefolii* De Geer, 1773.  
 Material: Uzhok pass, 20.07.2022, manual collection from stem of *Achillea millefolium* L.  
 Biology. Monoecious, holocyclic.  
 Host plants: *Achillea* sp., on plants of related genera (*Leucanthemum*, *Tanacetum*, *Tripleurospermum*).  
 Distribution: Europe, Asia and North America.
- Genus *Macrosiphum* Passerini, 1860.  
*Macrosiphum funestum* Macchiati, 1885.  
 Material: Stavne, 23.06.2022, manual collection from leaves and stem of *Rubus fruticosus* L.  
 Biology. Monoecious holocyclic.  
 Host plants: *Rubus* spp., esp. *R. fruticosus* Lat.  
 Distribution: Europe, to the East to Moldova, Turkey, and Iran, and recorded from Canada.
- Macrosiphum rosae* Linnaeus, 1758.  
 Material: Stavne, 23.06.2022, manual collection from underside of the leaves, at the base of the stem of *Dipsacus fullonum* L.  
 Biology. Monoecious, anholocyclic.  
 Host plants: Rosaceae, Dipsacaceae and Valerianaceae also some Onagraceae, and Aquifoliaceae Ilex.  
 Distribution: world-wide, except for east and south-east Asia.
- Genus *Megoura* Buckton, 1876.  
*Megoura viciae* Buckton, 1876.  
 Material: Stuzhytsia, 29.06.2022, manual collection from leaves and stems of *Lathyrus sylvestris* L.  
 Biology. Monoecious holocyclic.  
 Host plants: Fabaceae, especially *Lathyrus* and *Vicia* sp.
- Distribution: Europe, Middle East, north and Central Asia, and Ethiopia.
- Genus *Sitobion* Mordvilko, 1914.  
*Sitobion avenae* Fabricius, 1775.  
 Material: Mochar, 20.06.2022, manual collection from leaf and stem of *Poa pratensis* L.  
 Biology. Monoecious, anholocyclic.  
 Host plants: Poaceae, as well as many other monocots, on some dicotyledons.  
 Distribution: cosmopolitan.
- Genus *Uroleucon* Mordvilko, 1914.  
*Uroleucon achilleae* Koch, 1855.  
 Material: Stavne, 23.06.2022, manual collection from stem of *Achillea millefolium* L.  
 Biology. Monoecious, holocyclic.  
 Host plants: *Achillea* sp.  
 Distribution: Europe and Iran, Kazakhstan and Kyrgyzstan and introduced to USA (California, Oregon). There is also a trap records from Pakistan.
- Uroleucon cichorii* Koch, 1855.  
 Material: Mochar, 20.06.2022, manual collection from leaf and stem of *Cichorium intybus* L.  
 Biology. Monoecious, holocyclic.  
 Host plants: *Cichorium* and related genera of Cichorieae (*Crepis*, *Hieracium*, *Lactuca*, *Lapsana*, *Leontodon*, etc).  
 Distribution: Europe and Asia.
- Subfamily Chaetophorinae Mordvilko, 1909.  
 Genus Chaitophorus Koch, 1854.  
*Chaitophorus populeti* Panzer, 1801.  
 Material: Mochar, 02.06.2022, manual collection from stem of *Populus tremula* L.  
 Biology. Monoecious, holocyclic.  
 Host plants: young shoots and terminal leaf petioles of various *Populus* spp.  
 Distribution: Palearctic region.
- Genus *Sipha* Passerini, 1860.  
*Sipha elegans* Del Guercio, 1905.  
 Material: Uzhok pass, 20.06.2022, manual collection from leaves and stems of *Elytrigia repens* L.  
 Biology. Monoecious holocyclic.  
 Host plants: it has been recorded on many genera of grasses (Poaceae) including *Agropyron*, *Agrostis*, *Ammophila*, *Arrhenatherum*, *Bromus*, *Elymus*, *Festuca*, *Hordeum*, *Phleum*, and *Triticum*.  
 Distribution: Palearctic and northern USA.
- Subfamily Lachninae Herrich-Schaeffer, 1854.  
 Genus *Cinara* Curtis, 1835.  
*Cinara piceae* Panzer, 1801.  
 Material: Uzhok pass, 13.06.2022, manual collection from the shoot of *Picea abies* (L.) H. Karst.  
 Biology. Monoecious holocyclic.  
 Host plants: *Picea* sp.

Distribution: Europe, and what is nominally the same species also occurs in Kazakhstan, east and west Siberia, China and Japan, recorded in Argentina.

Genus *Lachnus* Burmeister, 1835.

*Lachnus pallipes* Hartig, 1841.

Material: the vicinity of Velykyi Bereznyi, 15.07.2022, manual collection from the old trunk of *Fagus sylvatica* L. on cambium rupture.

Biology. Monoecious, holocyclic.

Host plants: old branches and stems of *Fagus sylvatica* L., causing feeding damage due to cambium rupture, and on branches and twigs of mainly evergreen *Quercus* species, on *Castanea sativa*. In summer, it can feed on *Fagus* roots.

Distribution: Europe, and east to the Caucasus.

Subfamily Phyllaphidinae Herrich-Schaeffer, 1857.

Genus *Phyllaphis* Koch, 1856.

*Phyllaphis fagi* Linnaeus, 1761.

Material: the vicinity of Velykyi Bereznyi, 15.07.2022, Mochar, 02.06.2022, manual collection from undersides of mostly young leaves of *Fagus sylvatica* L.

Biology. Monoecious, holocyclic.

Host plants: *Fagus sp.*

Distribution: Europe, east to Turkey and Caucasus, from China and Korea, and introduced to Australia, New Zealand and North America.

### Conclusions

Despite the specific characteristics of the studied area, a detailed study of aphids in the Uzhanskyi National Nature Park has not been conducted, and the conclusions are preliminary results.

Based on the research conducted in the Uzhanskyi National Nature Park and its vicinity, 12 species were recorded for the first time in the park: *Aphis fabae*, *Aphis craccivora*, *Anuraphis subterranean*, *Brachycaudus cardui*, *Delphiniobium junackianum*, *Macrosiphum*

*funestum*, *Macrosiphum rosae*, *Megoura viciae*, *Sitobion avenae*, *Uroleucon achilleae*, *Uroleucon cichorii*, *Cinara piceae*.

In total, 18 species of aphids, belonging to 13 genera and 4 subfamilies within the family Aphididae (Hemiptera: Aphidomorpha) were identified. The most diverse subfamily was Aphidinae, which included 13 species. Aphids were found on 16 taxa of host plants. A total of 19 species were noted.

Most of the identified aphids spend their entire lives on a single host plant with alternating sexual generations (*Phyllaphis fagi* L., *Delphiniobium junackianum* Karsch., and others), which may indicate the naturalness of these forests and minimal transformation due to logging.

A specific and relatively rare species for beech forests *Lachnus pallipes* Hartig, 1841, which had not been recorded in western Ukraine for over 50 years, was discovered. This aphid feeds on beech or oak, often on the trunk at the site of cambium rupture, and has symbiotic relationships with ants. Since ants colonize the tree under certain conditions, this species, like some of the identified species, can be considered stenotypic and mesophilic concerning the host plant.

The list of aphids in the park is still incomplete, and further research will undoubtedly expand it with new species, providing a more comprehensive understanding of the diversity and ecological characteristics necessary for monitoring and developing management strategies for protected areas.

### Acknowledgments

The author is sincerely grateful to Dr. Nelia Koval (Uzhanskyi National Nature Park) for the research organizing, and Dr. Vasyl Chumak (Uzhhorod National University) for help in the material identification.

ALBRECHT, A.C. (2017) Illustrated identification guide to the Nordic aphids feeding on Conifers (Pinophyta) (Insecta, Hemiptera, Sternorrhyncha, Aphidomorpha). *European Journal of Taxonomy*, 338, 1–60. DOI: 10.5852/ejt.2017.338.

BIBBY, C.J., GREEN, R.E. (1983) Food and fattening of migrating Warblers in some French Marshlands. *Ringling & Migration*, 4 (3), 175–184. DOI: 10.1080/03078698.1983.9673803.

BOZHKO, M.P. (1976) *Aphids of Feed Plants*. Vyscha shkola, Publishing House of Kharkiv University, Kharkiv.

BLACKMAN, R.L., EASTOP, V.F. (2006) *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs*.

BLACKMAN, R.L., EASTOP, V.F. (2006) *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs*. Vol. 1, 2. Wiley & Sons, Chichester.

COEUR D'ACIER, A., HIDALGO, N.P., PETROWIC-BRADWIC, O. (2010) Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. In: ROQUES A. et al. (eds). *Alien terrestrial arthropods of Europe*. *BioRisk* 4, 435–474.

CHUMAK, V.O. (2001) Inventory of some taxa of insects and study of faunal diversity invertebrate animals. Fauna. Studying the course of natural processes and relationships in ecosystems of the park. *Annals of nature of the Uzhanskyi National Park, Volume 1*. Velykyi Bereznyi, 2002, pp. 109–121.

- DECREE OF THE PRESIDENT OF UKRAINE, № 135/2019 (2019) Available from: <https://www.president.gov.ua/documents/1352019-26510> (accessed 25.01.2024).
- FAVRET, C. (2024) Aphid species file. Available from: <http://www.aphid.speciesfile.org> (accessed 12.05.2024).
- GERENCHUK, K.I. (1981) *The nature of Zakarpattia Oblast*. Lviv, Vyscha shkola.
- HEIRE, O.E. (1995) The Aphidoidea of Fennoscandia and Denmark VI. Aphidinae. Part 3 of Macrosiphini and Lachnidae. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 31, 222.
- HILLE RIS LAMBERS, D. (1950) Host plants and aphid classification. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Congress in Entomology*, Stockholm. 1948, pp. 141–148.
- HOLMAN, J. (2009) *Host Plant Catalog of Aphids: Palaearctic Region*. Springer, Dordrecht, 1216.
- HUSSAIN, I., AFZAL, M. (2005) Insectivorous birds and their significance in a cotton-wheatbased agro-ecosystem of Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 37 (2), 133–143.
- MAMONTOVA, V.O. (1959) *Cereal aphids of Ukraine*. Kyiv, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR.
- PLANTS OF THE WORLD ONLINE (2024) Kew Science (POWO). Available from: <http://www.powo.science.kew.org> (accessed 15.09.2024).
- WEGIEREK, P., CZYLOK, A. (2000) *Aphids (Sternorrhyncha: Aphidoidea) in the Bieszczady Mountains*. Monograph Bieszczady, 7, 225–239.
- WILKINSON, T.D.J., MIRANDA, J.P., FERRERI, J., HARTLEY, S.E., HODGE, A. (2019) Aphids influence soil fungal communities in Conventional Agricultural Systems. *Hodge Frontiers in Plant Science*. DOI: 10.3389/fpls.2019.00895.

## ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУКІВ-ТУРУНІВ (COLEOPTERA, CARABIDAE): ЕКОСИСТЕМНО-ОСЕЛИЩНИЙ ПІДХІД (НА ПРИКЛАДІ РОДУ *CARABUS LINNAEUS*, 1758)

Юрій КАНАРСЬКИЙ

У роботі представлено схему еколого-біогеографічної класифікації жуки-турунів (Coleoptera, Carabidae) фауни Європейського континенту. Із цією метою використано категорії біогеографічного комплексу (BC) та екологічної групи (EG). Наведено ареологічну характеристику 12 біогеографічних комплексів і 32 субкомплексів жуки-турунів Європи та прилеглих регіонів Палеарктики. Згідно із цим виділено: гіпербореїський, або арктичний (HB), палеарктичний полізональний (PA), євросибірський бореальний (ES), євразійський суббореальний (EA), західно-палеарктичний, або давньосередземний (WP), європейський неморальний (EN), європейсько-середземноморський, або субсередземний (EH), середземноморський (MT), скіфський степовий (SC), передньоазійський (AA), ірано-туранський пустельно-гірський (IT) та макаронезійський острівний (MC) біогеографічні комплекси. Екологічні групи жуки-турунів виділені за категоріями типу екосистеми (сильвіколи, пратиколи, індіферентні, ультрагігрофіли, дезертиколи, альпіколи/тундриколи, субальпійські та троглобійонти форми), гігротопних переважень (мезофіли, гігрофіли, ксерофіли) та субстратно-едафічних переважень (дендробійонти, геобійонти, лімнофіли, амнофіли, сапроксилофіли, тирфофіли, кальцефіли, псамофіли, саксифіли, галофіли). Застосування вищенаведеної схеми проілюстровано на прикладі 183 таксонів європейської фауни жуки-турунів роду *Carabus Linnaeus* 1758. Найкраще представлений Європейський неморальний комплекс (105 таксонів), абсолютна більшість таксонів (84) належить до гірських субкомплексів; на другому місці – Середземноморський комплекс (28 таксонів). Домінантними екологічними групами в європейській фауни роду *Carabus* є індіферентні мезофіли (60 таксонів), лісові мезофіли (28), субальпійські (23) і альпійсько-тундрові форми (21). Запропонована схема еколого-біогеографічної класифікації жуки-турунів реалізує екосистемно-оселищний підхід до аналізу біорозмаїття, згідно з яким екологічні вимоги до середовища існування популяції варто розглядати в біогеографічному контексті, тобто з урахуванням природних умов і природно-історичних аспектів формування її ареалу.

**Ключові слова:** біогеографічний комплекс, екологічна група, таксономічне різноманіття, Європа, Палеарктика.

Інститут екології Карпат Національної академії наук України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна;  
e-mail: [ykanarsky@gmail.com](mailto:ykanarsky@gmail.com)

### *Ecological characteristics of the ground-beetles (Coleoprera, Carabidae): an ecosystem-habitat approach (on example of the genus Carabus Linnaeus, 1758)*

**Kanarsky Yu.**

The paper presents a scheme of ecological and biogeographical classification of the ground-beetles (Coleoptera, Carabidae). For this purpose, the categories of biogeographical complex (BC) and ecological group (EG) were used. The areological characteristics of 12 biogeographic complexes and 32 subcomplexes of European Carabidae and the adjacent regions of the Palearctic are given. According to this, the following are distinguished: Hyperborean or Arctic (HB), Palearctic polyzonal (PA), Euro-Siberian boreal (ES), Eurasian subboreal (EA), Western Palearctic or Paleo-Mediterranean (WP), European nemoral (EN), Euro-Mediterranean or Sub-Mediterranean (EH), Mediterranean (MT), Scythian steppe (SC), Anterior-Asian (AA), Iran-Turan desert-montane (IT) and Macaronesian insular (MC) biogeographic complexes. Ecological groups of Carabidae are distinguished by categories of ecosystem type (sylvicols, praticols, indifferent, ultra-hygrophils, deserticols, alpicols/tundricols, subalpine and troglobiont forms), hygrotopic preferences (mesophiles, hygrophiles, xerophiles) and substrate-edaphic preferences (dendrobionts, geobionts, limnophiles, amnophiles, saproxylophiles, tyrphophiles, calciphiles, psammophiles, saxiphiles, halophiles). The application of the above scheme is illustrated on the example of 183 taxa of European Carabidae, genus *Carabus Linnaeus* 1758. The best represented is European nemoral complex (105 taxa), and the absolute majority of its (84 taxa) belong to montane subcomplexes; in second place is the Mediterranean complex (28 taxa). The dominant ecological groups in the European fauna of the genus

*Carabus are indifferent mesophiles (60 taxa), forest mesophiles (28), subalpine (23) and alpine-tundra groups (21). The proposed ecological-biogeographical classification scheme of the Carabidae taxonomic diversity implements an ecosystem-habitat approach to the analysis of biodiversity, according to which the ecological requirements for the habitat of the population should be considered in a biogeographical context, i.e. taking into account the natural conditions and natural-historical aspects of the formation of its range.*

**Key words:** biogeographical complex, ecological group, taxonomic diversity, Europe, Palearctic.

*Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4, Kozelnytska Str., Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: ykanarsky@gmail.com*

## Вступ

У світлі проблеми збереження біорозмаїття важливими завданнями є пошук і розроблення підходів до його оцінювання на видовому й екосистемному рівнях. Оцінювання розмаїття угруповань ентомофауни (ентомокомплексу) як елементів природних екосистем (оселищ) є важливим аспектом їх структурного аналізу та розроблення методичних засад природоохоронного моніторингу і збереження біотичної різноманітності.

Туруни (Coleoptera, Carabidae) є практично ідеальною модельною групою для еколого-біогеографічних досліджень. Вони характеризуються значною географічною диференціацією видових ареалів з високим рівнем регіонального ендемізму й утворенням великої кількості географічних рас (підвидів) та локальних форм. Водночас туруни виявляють виразну диференціацію на екосистемно-оселищному рівні, оскільки через їхні аутоекологічні особливості ключовими чинниками, що детермінують їх поширення, є фізичні умови середовища існування, його локальні геоморфологічні, кліматичні та просторові характеристики, геологічна історія території та, у сучасності, процеси антропогенної трансформації.

Збереження різноманіття ентомофауни як невід'ємного атрибута природних екосистем потребує насамперед збереження оселищного розмаїття. Отже, методика оцінювання структурного різноманіття угруповань і комплексів ентомофауни потребує застосування екосистемно-оселищного (еколого-біогеографічного) підходу. В основі цього підходу лежить концепція природного оселища як екосистеми біогеоценозного або ландшафтного рангу в її біогеографічному контексті (Oselyshchna... 2012). Натомість наявні схеми екологічної класифікації турунів за екоотпними преференціями (Turin et al. 2003; Freude et al. 2004) чи за життєвими формами (Sharova 1981) не враховують біогеографічних аспектів, зумовлених впливом макроекологічних, насамперед кліматичних, чинників середовища, а також природно-історичними процесами формування видових ареалів. Аналогічно, біогеографічні характеристики таксонів, як, наприклад, «хоротип» і «характер ареалу»

(Turin et al. 2003), визначаються суто за географічними параметрами ареалу, які погано піддаються узагальненню й систематизації.

Виходячи з цього, ми поставили за мету розробити схему екологічної класифікації турунів (Carabidae Latreille, 1802) фауни Європейського континенту<sup>1</sup>, яка б відображала їхні вимоги до умов середовища існування в екосистемно-оселищному контексті.

## Методики та матеріал

В основу роботи покладене аналітичне опрацювання реферативного та фактичного матеріалу. Реферативним матеріалом слугували таксономічні й еколого-фауністичні зведення стосовно фауни турунів Європейського континенту і Палеарктики (Kryzhanovskij et al. 1995; Březina 1999; Turin et al. 2003; Freude et al. 2004; Löbl, Löbl 2017), зокрема й фундаментальні праці, присвячені карабідофауні України (Rizun 2003; Puchkov 2012).

Фактичним матеріалом є результати багаторічних (2007–2023 рр.) еколого-фауністичних досліджень ентомокомплексів, зокрема й угруповань турунів, у природних екосистемах заходу України (Західне Полісся, Західне Волино-Поділля, Українські Карпати).

## Результати досліджень

Частково еколого-біогеографічний підхід до оцінювання структурного різноманіття ентомофауністичних комплексів був нами окреслений раніше на прикладі денних лускокрилих (Kanarsky 2015; 2020), а також у контексті аналізу різноманіття угруповань турунів (Kanarsky, Panin 2017; Kanarsky 2024).

З метою еколого-біогеографічної класифікації турунів використано категорії біогеографічного комплексу й екологічної групи.

## Біогеографічні комплекси турунів (BC)

Біогеографічний комплекс (субкомплекс) трактуємо як сукупність таксонів видового й підвидового рангу, що мають подібні сучасні ареали, сформовані в результаті схожої біогеографічної історії та впливу схожих макроекологічних (геоморфологічних, кліматичних) чинників (Kanarsky 2015; 2020).

<sup>1</sup> У межах до Уралу і Кавказу.

За основу класифікації ареалів прийнято неперевершену дотепер систему комплексного біогеографічного районування Палеарктики А.Ф. Ємельянова (Emeljanov 1974). Згідно із цим Палеарктичне царство поділяється на 8 областей (і далі на підобласті, провінції та підпровінції), як-от: Циркумпольярна, Євросибірська бореальна, Європейська неморальна, Стенопейська (Східноазійська) неморальна, Гесперійська (Макаронезійсько-Середземноморська) вічнозелено-лісова, Ортрійська (Гімалайсько-Китайсько-Японська) вічнозелено-лісова, Скіфська степова і Сетійська пустельна. Ця система в загальних рисах відповідає сучаснішій схемі зоогеографічного районування ентомофаун світу О.Л. Крижановського (Kryzhanovskij 2002), яка значною мірою базується на еколого-фауністичних дослідженнях жуків-турунів (Kryzhanovskij 1953; 1965).

Ареали біогеографічних комплексів переважно співрозмірні з хоронами рангу області (підобласті), субкомплексів – з хоронами рангу провінції (підпровінції), а також їхніх зонально-поясних і секторальних об'єднань. З метою уточнення ареалів і обсягів вказаних біогеографічних категорій проведено аналіз поширення 3 155 таксонів роду *Carabus* Linnaeus 1758 фауни Європи і Палеарктики (Kryzhanovskij et al. 1995; Turin et al. 2003; Löbl, Löbl 2017).

Далі наводимо ареалогічну характеристику 12 біогеографічних комплексів (XX) і 32 субкомплексів (xx) турунів Європи та прилеглих регіонів Палеарктики.

**НВ. Гіперборейський (арктичний):** Циркумпольярна область: зони арктичних пустель, тундри, північно-атлантичних пустищ;

**па – північноатлантичний:** Північноатлантична підобласть: Ісландія, Північна Норвегія, Фарерські, Гебридські, Шетландські острови;

**am – аркто-альпійський:** ізольовані частини ареалів у високогір'ях південніших гірських регіонів.

**РА. Палеарктичний (полізональний):** помірний пояс Палеарктики від Західної Європи до Далекого Сходу: тайгова, широколистяно-лісова, лісостепова та степова зони.

**ES. Євросибірський (бореальний):** Євросибірська бореальна область: зони тайгових і мішаних підтайгових лісів Євразії; Північна Америка (Циркумбореальна область);

**bm – бореомонтанний:** ізольовані частини ареалів у південніших гірських регіонах;

**us – урало-сибірський:** східний сектор Західно-Євросибірської підобласті: Уральська гір-

ська й Обська провінції; Східно-Євросибірська підобласть: Ангарська провінція; північно-східні регіони Європейського континенту;

**at – алтайсько-саянський:** північна частина Алтайської провінції (Кузнецький Алатау, північно-західний Алтай); Саянська провінція (Західний і Східний Саян).

**ЕА. Євразійський (суббореальний):** помірний континентальний пояс Євразії від Європи до Казахстану, Монголії, південного Сибіру і півдня Далекого Сходу: південно-тайгова, широколистяно-лісова, лісостепова та степова зони;

**sm – суббореомонтанний:** ізольовані частини ареалів у гірських регіонах.

**WP. Західно-палеарктичний (давньо-середземний):** Європейська неморальна та Гесперійська області; частково Західно-Скіфська, Сахаро-Аравійська й Ірано-Туранська підобласті;

**ht – середземно-туранський:** Східно-Середземна і Передньозазійська провінції; Ірано-Туранська підобласть (частково).

**ЕН. Європейський (неморальний):** Європейська неморальна область: зони широколистяних і мішаних лісів та гірські регіони Європейського континенту. Включає 2 секторальні та 5 монтанних субкомплексів;

**we – західноєвропейський:** Західноєвропейська провінція: атлантичний і субатлантичний сектори Європейського континенту;

**ee – східноєвропейський:** Східноєвропейська провінція: континентальний сектор лісової та лісостепова зон Європейського континенту;

**се – середньоєвропейський гірський:** Середньоєвропейська провінція: гірські масиви Герцинської Європи, Піреней, Альпи, Карпати із прилеглими височинами;

**pr – піренейський гірський:** Піреней та Кантабрійські гори із прилеглими гірськими масивами;

**ар – альпійський гірський:** Альпи із прилеглими гірськими масивами;

**ср – карпатський гірський:** Карпати, Татри, Трансильванські Альпи із прилеглими височинами;

**db – динарсько-балканський гірський:** Динарські Альпи, Карст, Балкани і Родопи із прилеглими височинами.

**ЕН. Європейсько-середземноморський (суб-середземний):** Європейська неморальна область; Середземноморська підобласть (частково); західний сектор Скіфської степової області;

**hp – середземно-понтійський:** південний схід Європейської неморальної області, Східно-

Середземна провінція, західні провінції Скіфської степової області;

**ex – евксинський гірський:** Евксинська гірська провінція: гірський Крим, Кавказ, Понтійські гори Малої Азії, південний схід Балканського півострова (Румелія).

**MT. Середземноморський:** Середземноморська підобласть Гесперійської області. Включає 2 секторальні та 7 змішаних приморсько-гірських субкомплексів;

**wm – західно-середземний:** Західно-Середземна провінція: Північно-Західна Африка, Піренейський і Апеннінський півострови, Далматія, Балеарські острови, Корсика, Сардинія, Сицилія;

**em – східно-середземний:** Східно-Середземна провінція: південь Балканського півострова, середземноморські регіони Малої Азії та Близького Сходу, Кіпр, Крит, Егейські й Іонійський архіпелаги;

**lu – лузитанський:** Лузитанська підпровінція: західні атлантичні й субатлантичні райони Північно-Західної Африки (Марокко) та Піренейського півострова (Португалія);

**ab – атласко-бетійський:** Атласко-Бетійська підпровінція: Північно-Західна Африка (Атлас), південь Піренейського півострова, південна Сицилія;

**mc – марокканський:** Марокканська підпровінція: Середній і Високий Атлас, Антиатлас;

**ib – іберійський:** Іберійська підпровінція: внутрішні регіони Піренейського півострова;

**la – латинський:** Латинська підпровінція: приморські райони Каталонії, Провансу, Приморські та Лігурійські Альпи, Апенніни, Корсика, Сардинія, Сицилія, Ліпарські острови, Істрія та Далматія;

**ag – егейський:** Егейська підпровінція: південь Балканського півострова, Пелопоннес, Крит, захід Малої Азії;

**lv – левантинський:** Левантинська підпровінція: гори півдня Малої Азії, Сирія, Ліван, Палестина, Кіпр.

**SC. Скіфський (степовий):** Скіфська степова область: лісостепова і степова зони Євразії від південно-східної Європи до Казахстану, Монголії та Північного Китаю. Включає секторальні субкомплекси;

**pn – паннонський:** Паннонська і частково Причорноморська провінції: Середньо- і Нижньодунайська низовини, прилеглі височини і передгір'я;

**pc – понто-каспійський:** Причорноморська провінція: Нижньодунайська і Причорноморська

низовина, Передкавказзя; на схід до Волги та Південного Уралу;

**kz – казахстанський:** Казахстанська провінція: крайній південний схід Європи, південь Західного Сибіру і Північний Казахстан; степова зона від Волги та Південного Уралу до Алтаю;

**as – алтайсько-монгольський:** Алтайська гірсько-степова провінція: Кузнецький Алатау, Алтай, Тарбагатай, Саур; Алтайсько-Монгольська провінція.

**AA. Передньоазійський:** західний сектор Ірано-Туранської підобласті, перехідний між Гесперійською та Сетійською областями; ареали окремих таксонів заходять у Східно-Середземну провінцію (Східні Балкани);

**ba – балкано-анатолійський:** західний сектор Передньоазійської провінції (Мала Азія); Егейська гірська підпровінція;

**an – ангорсько-вірменський:** Передньоазійська провінція, Ангорська і Вірменська підпровінції: Анатолійське та Вірменське нагір'я (Закавказзя, Туреччина, північний Іран);

**hr – гірканський (реліктовий):** Гірканська провінція: південно-прикаспійські гірські регіони Талишу, Ельбурсу та західного Копетдагу (Азербайджан, Іран, Туркменістан).

**IT. Ірано-Туранський (пустельно-гірський):** східний сектор Ірано-Туранської підобласті і Давнього Середзем'я: від Каспійського моря, Куро-Араксинської низовини й Іранського нагір'я до зовнішнього Тянь-Шаню, західного Паміро-Алаю та Гіндукушу.

**MC. Макаронезійський (острівний):** Макаронезійська підобласть Гесперійської області: Азорські та Канарські острови, Мадейра.

У межах окремих біогеографічних комплексів і субкомплексів виділяються ендемічні ареали, приурочені до хоронів рангу нижче підпровінції (ендемічних районів), які позначаємо верхнім індексом.

#### **Екологічні групи (EG)**

Екологічні групи турунів виділяємо на підставі їхніх просторових і субстратно-едафічних вимог до оселища за 3-ма групами категорій, як-от:

- 1) тип екосистеми;
- 2) гігротопні преференції;
- 3) субстратно-едафічні преференції.

Типи екосистем позначаємо великими латинськими літерами, гігротопні преференції – малими латинськими, а субстратно-едафічні – малими грецькими літерами. Повна характеристика екологічної групи визначається як поєднання характеристик за цими категоріями.

Поняття і критерії виділення екологічних груп турунів у цьому контексті не збігаються із «життєвими формами» чи екоморфами у трактуванні І.Х. Шарової (Sharova 1981), оскільки розроблені для використання на екосистемологічному (популяція – оселище), а не на аутоекологічному (організм – середовище існування) рівні аналізу.

### 1. Категорії за типом екосистеми:

**S** – лісові (сильвіколи);

**P** – лучні та степові (пратиколи);

**SP** – індиферентні (сильвопратиколи);

**H** – болотні та літоральні (ультрагігрофіли);

**D** – пустельні (дезертколи);

**A** – альпійські й арктично-тундрові (альпіколи, тундриколи);

**AS** – субальпійські (криволісся, рідколісся та високотравних лук);

**G** – троглобіонтні (печерні).

### 2. Категорії за гігротопними преференціями:

**m** – мезофіли (зокрема, із широким гігротопним діапазоном);

**h** – гігрофіли;

**x** – ксерофіли.

### 3. Категорії за субстратно-едафічними преференціями:

(За) за ярусами екосистеми:

**δ** – дендробіонти – приурочені до крон і стовбурів дерев;

**γ** – геобіонти – населяють внутрішні ґрунтові горизонти екосистем.

Для наземних і ґрунтово-підстилкових форм (епігеобіонти, стратобіонти), до яких належить абсолютна більшість турунів, окремо виділяються категорії за субстратно-едафічними преференціями.

(Зб) за едафотопами і субстратами:

**λ** – лімнофіли – населяють заболочені мулісті береги стоячих і повільно-протічних водойм;

**α** – амнофіли – населяють кам'янисті й галькові береги річок та струмків, переважно гірських;

**ξ** – сапроксилофіли – приурочені до мертвої деревини, що розкладається;

**τ** – тирфофіли (ацидофіли) – приурочені до торфових ґрунтів, зокрема торфово-болотних, торфово-лучних і пустищних екотопів;

**κ** – кальцефіли (базифіли) – приурочені до карбонатних ґрунтів на вапнякових і крейдових породах;

**ε** – псамофіли – приурочені до силікатних (піщаних) ґрунтів, зокрема приморських і континентальних дюн, псамофітних пустищ, піщаних берегів водойм;

**σ** – саксифіли – приурочені до кам'янистих ґрунтів і скельних відслонень різного характеру;

**η** – галофіли – приурочені до засоленних ґрунтів, солонців, соляних басейнів, морських берегів.

За потреби можуть бути використані комбіновані категорії.

Характеристику за екологічними групами визначаємо для імагінальних фаз турунів – як найбільш мобільних і доступних для виявлення *in situ*. У різних частинах ареалу окремого виду вона може різнитися внаслідок зонально-поясної зміни екотопів, а також регіональної специфіки. Загалом ці питання вирішуються деталізацією екологічних характеристик таксонів рангу підвиду (географічної раси), а у принципі можливе їх застосування і для окремих локальних форм (популяцій).

Комплексною еколого-біогеографічною характеристикою таксона як одиниці популяційно-видового рівня організації екосистеми є об'єднання параметрів за категоріями **BC:EG**, що можна трактувати як «екологічний елемент» угруповання чи територіального ентомокомплексу.

Далі проілюструємо застосування вищенаведеної схеми еколого-біогеографічної класифікації на прикладі 183 таксонів європейської фауни турунів роду *Carabus* Linnaeus 1758. Систематика і номенклатура турунів прийнята в основному за «Каталогом твердокрилих Палеарктики» (Löbl, Löbl 2017) з уточненнями (Turin et al. 2003). Дані стосовно екологічних преференцій окремих таксонів отримані з літературних джерел (Turin et al. 2003; Freude et al. 2004), а також на основі власних досліджень.

Еколого-біогеографічну характеристику і структуру європейської фауни роду *Carabus* s.l. наведено в таблицях 1–3. Оскільки схема еколого-біогеографічної класифікації розроблена для родини *Carabidae* загалом, то наведені характеристики таксонів не охоплюють усі передбачені категорії. Екологічна характеристика окремих таксонів визначена за оселищними преференціями в основній частині їх європейських ареалів.

Як видно з таблиці 2, у європейській фауні роду *Carabus* обмаль таксонів із широкими палеарктичними ареалами (НВ, РА, ЕС, ЕА) – разом 24, або 13%, таксонів. Відсутні таксони із широкими західно-палеарктичними ареалами (WP), натомість вони розподілені по менших біогеографічних комплексах (ЕН, ЕН, МТ, SC, АА), ареали яких входять у Західну Палеарктику. Найкраще представлений Європейський неморальний комплекс (105 таксонів, 57%), абсолютна більшість таксонів (84) належить до гірських субкомплексів; на другому місці – Середземноморський комп-

Таблиця 1. Еколого-біогеографічна характеристика турунів роду *Carabus* s.l. фауни ЄвропиTable 1. Ecology-biogeographical characteristics of the genus *Carabus* s.l. in European fauna

Таксон	BC *	EF **
<i>C. (Limnocarabus) clathratus clathratus</i> Linnaeus 1760	EA	Hтe
<i>C. (Limnocarabus) clathratus auraniensis</i> Müller 1903	EH hp	Hтe
<i>C. (Morphocarabus) aeruginosus</i> Fischer von Waldheim 1820	ES us	Sm
<i>C. (Morphocarabus) excellens excellens</i> Fabricius 1798	EN ee	SPm
<i>C. (Morphocarabus) excellens lomnitzkii</i> Reitter 1896	EN ee <sup>PD</sup>	Pхк
<i>C. (Morphocarabus) henningi</i> Fischer von Waldheim 1817	ES us	SPm
<i>C. (Morphocarabus) kollari</i> Palliardi 1825 [= <i>praecellens</i> auct.]	EN db	Sm
<i>C. (Morphocarabus) monilis</i> Fabricius 1792	EN we	SPm
<i>C. (Morphocarabus) regalis regalis</i> Fischer von Waldheim 1820	ES us	SPm
<i>C. (Morphocarabus) rothi rothi</i> Dejean 1830	EN cp <sup>EC</sup>	AS
<i>C. (Morphocarabus) rothi comptus</i> Dejean 1831	EN cp <sup>SC</sup>	ASσ
<i>C. (Morphocarabus) rothi hampei</i> Küster 1846	EN cp <sup>SEC</sup>	SPm
<i>C. (Morphocarabus) rothi incompsus</i> Kraatz 1880	EN cp <sup>EC</sup>	AS
<i>C. (Morphocarabus) scheidleri</i> Panzer 1799	EN ce	SPm
<i>C. (Morphocarabus) versicolor</i> I.Frivaldszky, 1835 [= <i>praecellens</i> auct.]	EN db	Sm
<i>C. (Morphocarabus) zawadzki</i> Kraatz 1854 [= <i>scheidleri</i> auct.]	EN cp <sup>EC</sup>	Sh
<i>C. (Trachycarabus) besseri</i> Fischer von Waldheim 1820	EN ee	Pхк
<i>C. (Trachycarabus) bosphoranus</i> Fischer von Waldheim 1823 [= <i>sibiricus</i> auct.]	EH ex	Px
<i>C. (Trachycarabus) errans</i> Fischer von Waldheim 1823 [= <i>sibiricus</i> auct.]	SC pc	Px
<i>C. (Trachycarabus) estreicheri</i> Fischer von Waldheim 1820	EA	SPx
<i>C. (Trachycarabus) haeres</i> Fischer von Waldheim 1823 [= <i>sibiricus</i> auct.]	SC pc	Px
<i>C. (Trachycarabus) perrini</i> Dejean 1831	SC pc	Px
<i>C. (Trachycarabus) rybinskii</i> Reitter 1896 [= <i>sibiricus</i> auct.]	EN ee <sup>PD</sup>	Pхк
<i>C. (Trachycarabus) scabriusculus</i> Olivier 1795	EH hp	SPx
<i>C. (Trachycarabus) sibiricus</i> Fischer von Waldheim 1820	EA	SPx
<i>C. (s.str.) granulatus</i> Linnaeus 1758	PA	SPh
<i>C. (s.str.) menetriesi menetriesi</i> Hummel 1827	ES	Phτ
<i>C. (s.str.) menetriesi pacholei</i> Sokolar 1911	EN ce	Phτ
<i>C. (Eucarabus) arvensis arvensis</i> Herbst 1784	EN	SPm
<i>C. (Eucarabus) arvensis carpathus</i> Born 1902 [= <i>eremita</i> Fischer von Waldheim 1823]	EN cp	AS
<i>C. (Eucarabus) arvensis noricus</i> Sokolar 1910	EN ap	AS
<i>C. (Eucarabus) arvensis sylvaticus</i> Dejean 1826	EN we	SPm
<i>C. (Eucarabus) arvensis venetianus</i> Bernau 1914	EN ap <sup>SEA</sup>	AS
<i>C. (Eucarabus) catenulatus</i> Scopoli 1763	MT la	Smεκ
<i>C. (Eucarabus) cristoforii</i> Spence 1821	EN pr <sup>CPR</sup>	A
<i>C. (Eucarabus) deyrollei</i> Gory 1839	EN pr <sup>CAN</sup>	Sh
<i>C. (Eucarabus) italicus</i> Dejean 1826	MT la	SPh
<i>C. (Eucarabus) obsoletus</i> Sturm 1815	EN cp	Sm
<i>C. (Eucarabus) parreyssii</i> Palliardi 1825	EN db <sup>DN</sup>	Sm
<i>C. (Eucarabus) stscheglowi</i> Mannerheim 1827	EN ee	Sm
<i>C. (Eucarabus) ulrichii</i> Germar 1823	EN ce	SPm
<i>C. (Tachypus) auratus</i> Linnaeus 1760	EN we	Pm
<i>C. (Tachypus) cancellatus</i> Illiger 1798	EA	SPm
<i>C. (Tachypus) vagans</i> Olivier 1795	MT la	SPm
<i>C. (Archicarabus) alysidotus</i> Illiger 1798	MT la	Hλη
<i>C. (Archicarabus) monticola</i> Dejean 1826	EN ap <sup>WA</sup>	Sm
<i>C. (Archicarabus) montivagus</i> Palliardi 1825	EH hp	SPxκσ
<i>C. (Archicarabus) nemoralis</i> O.F.Müller 1764	EN	Sm
<i>C. (Archicarabus) pseudomonticola</i> Lapouge 1908	EN pr <sup>WPR</sup>	SPm
<i>C. (Archicarabus) rossii</i> Dejean 1826	MT la	SPm

Продовження таблиці 1

Continuation of table 1

1	2	3
<i>C. (Archicarabus) stuartii</i> A.Deyrolle 1852	EN pr <sup>CAN</sup>	SPm
<i>C. (Archicarabus) wiedemanni</i> Menetries 1836	AA ba	SPx
<i>C. (Hemicarabus) nitens</i> Linnaeus 1758	ES	Phтє
<i>C. (Aulonocarabus) truncaticollis degeneratus</i> Géhin 1885	HB	AS
<i>C. (Mesocarabus) dufourii</i> Dejean 1830	MT ab	SPm
<i>C. (Mesocarabus) lusitanicus</i> Fabricius 1801	MT ib	SPx
<i>C. (Mesocarabus) macrocephalus</i> Dejean 1826	EN pr <sup>CAN</sup>	SPмσ
<i>C. (Mesocarabus) problematicus problematicus</i> Herbst 1786	EN ce	SPm
<i>C. (Mesocarabus) problematicus feroensis</i> Lapouge 1810	HB na	A
<i>C. (Mesocarabus) problematicus harcyniae</i> Sturm 1815	EN we	SPx
<i>C. (Mesocarabus) problematicus holdhausi</i> Born 1911	EN cp <sup>SC</sup>	AS
<i>C. (Mesocarabus) problematicus inflatus</i> Kraatz 1878	EN ap	AS
<i>C. (Mesocarabus) problematicus islandicus</i> Lindroth 1968	HB na <sup>IC</sup>	A
<i>C. (Mesocarabus) problematicus planiusculus</i> Haury 1885	EN pr	AS
<i>C. (Mesocarabus) problematicus strandi</i> Born 1926	HB na	AS
<i>C. (Orinocarabus) adamelicola</i> Ganglbauer 1904 [= <i>alpestris</i> auct.]	EN ap <sup>CEA</sup>	Aκ
<i>C. (Orinocarabus) alpestris</i> Sturm 1815	EN ap <sup>EA</sup>	Aσ
<i>C. (Orinocarabus) bertolinii</i> Kraatz 1878	EN ap <sup>SEA</sup>	A
<i>C. (Orinocarabus) carinthiacus</i> Sturm 1815	EN ap <sup>SEA</sup>	SPm
<i>C. (Orinocarabus) castanopterus</i> A.Villa & G.B.Villa, 1833	EN ap <sup>CA</sup>	A
<i>C. (Orinocarabus) cenisius</i> Kraatz 1878 [= <i>fairmairei</i> auct.]	EN ap <sup>WA</sup>	Aσ
<i>C. (Orinocarabus) concolor</i> Fabricius 1792	EN ap <sup>CWA</sup>	AS
<i>C. (Orinocarabus) fairmairei</i> C.G.Thomson 1875	EN ap <sup>WA</sup>	AS
<i>C. (Orinocarabus) heteromorphus</i> K.Daniel 1896 [= <i>fairmairei</i> auct.]	EN ap <sup>WA</sup>	A
<i>C. (Orinocarabus) lepontinus</i> Born 1908 [= <i>concolor</i> auct.]	EN ap <sup>WA</sup>	AS
<i>C. (Orinocarabus) pedemontanus</i> Ganglbauer 1891 [= <i>putzeysianus</i> Gehin 1876; = <i>castanopterus</i> auct.]	EN ap <sup>WA</sup>	Aκ
<i>C. (Orinocarabus) sylvestris sylvestris</i> Panzer 1793	EN ce	Sm
<i>C. (Orinocarabus) sylvestris haberfelneri</i> Ganglbauer 1891	EN ap <sup>CA</sup>	A
<i>C. (Orinocarabus) sylvestris redtenbacheri</i> Gehin 1876 [= <i>kolbi</i> Breuning 1927]	EN ap <sup>EA</sup>	A
<i>C. (Orinocarabus) sylvestris transsylvanicus</i> Dejean 1826	EN cp	A
<i>C. (Carpathophilus) linnei</i> Panzer 1810	EN ce	Sh
<i>C. (Cavazzutiocarabus) breinii</i> Stierlin 1881 [= <i>latreilleanus</i> Csiki 1927]	EN ap <sup>WA</sup>	Aσ
<i>C. (Oreocarabus) ghiliani</i> LaFerté-Sénéctere 1847	MT ib	Sh
<i>C. (Oreocarabus) guadarramus</i> LaFerté-Sénéctere 1847	MT ib	SPm
<i>C. (Oreocarabus) luetgensi</i> Beuthin 1886 [= <i>amplipennis</i> Lapouge 1925]	EN pr <sup>CAN</sup>	SPx
<i>C. (Pachystus) cavernosus cavernosus</i> I.Frivaldszky, 1838	EN db	SPxκ
<i>C. (Pachystus) cavernosus variolatus</i> O.G.Costa 1839	MT la <sup>APN</sup>	Pxκ
<i>C. (Pachystus) glabratus glabratus</i> Paykull 1790	ES	Sm
<i>C. (Pachystus) glabratus gibbosus</i> Heyden 1866	EN db	A
<i>C. (Pachystus) glabratus lapponicus</i> Born 1909	HB am	AS
<i>C. (Pachystus) glabratus latior</i> Born 1895	EN ap <sup>SA</sup>	SPx
<i>C. (Pachystus) graecus</i> Dejean 1826	AA ba	Px
<i>C. (Pachystus) hortensis</i> Linnaeus 1758	EN	Sm
<i>C. (Pachystus) hungaricus hungaricus</i> Fabricius 1792	SC pn	Px
<i>C. (Pachystus) hungaricus mingens</i> Quensel 1806	EH ex	Px
<i>C. (Pachystus) hungaricus scythus</i> Motschulsky 1847	SC pc	Px
<i>C. (Pachystus) preslii preslii</i> Dejean 1830	MT ag	SPm
<i>C. (Pachystus) preslii neumeyeri</i> Schaum 1856 [= <i>hortensis</i> auct.]	MT la	SPm
<i>C. (Tomocarabus) bessarabicus</i> Fischer von Waldheim 1823	SC	Px

Продовження таблиці 1

Continuation of table 1

1	2	3
<i>C. (Tomocarabus) convexus</i> Fabricius 1775	EA sm	SPm
<i>C. (Tomocarabus) marginalis</i> Fabricius 1794	EA	SPm
<i>C. (Tomocarabus) loschnikovi</i> Fischer von Waldheim 1823	ES us	SPm
<i>C. (Eurycarabus) famini</i> Dejean 1826	MT ab	SP <sub>ХК</sub>
<i>C. (Eurycarabus) genei</i> Gene 1839	MT la <sup>CSR</sup>	SPh
<i>C. (Stenocarabus) galicianus</i> Gory 1839	EN pr <sup>CAN</sup>	Ha
<i>C. (Stenocarabus) melancholicus</i> Fabricius 1798	MT ib	Haλ
<i>C. (Hygrocarabus) variolosus</i> Fabricius 1787 [= <i>nodulosus</i> auct.]	EN ce	Haλ
<i>C. (Chaetocarabus) arcadicus</i> Gistel 1848	MT ag	Sm
<i>C. (Chaetocarabus) intricatus intricatus</i> Linnaeus 1760	EN	Sm
<i>C. (Chaetocarabus) intricatus krueperi</i> Reitter 1896	MT ag	Sm
<i>C. (Chaetocarabus) intricatus lefebvrei</i> Dejean 1826	MT la	Sm
<i>C. (Chaetocarabus) merlini</i> Schaum 1861 [= <i>arcadicus</i> auct.]	MT ag <sup>PN</sup>	SPm
<i>C. (Platycarabus) creutzeri</i> Fabricius 1801	EN ap <sup>CEA</sup>	SPm <sub>κ</sub>
<i>C. (Platycarabus) cychroides</i> Baudi di Selve 1864	EN ap <sup>WA</sup>	Aσ
<i>C. (Platycarabus) depressus</i> Bonelli 1810	EN ap	AS
<i>C. (Platycarabus) fabricii fabricii</i> Panzer 1810	EN ce	ASσ
<i>C. (Platycarabus) fabricii koralpicus</i> Sokolar 1910	EN ap <sup>EA</sup>	ASσ
<i>C. (Platycarabus) fabricii malachiticus</i> C.G. Thomson 1875	EN cp	Aσ
<i>C. (Platycarabus) fabricii ucrainicus</i> Lazorko 1951	EN cp <sup>EC</sup>	Aσ
<i>C. (Platycarabus) irregularis irregularis</i> Fabricius 1792	EN ce	Shξ
<i>C. (Platycarabus) irregularis montandoni</i> Buysson 1882	EN cp	Shξ
<i>C. (Platycarabus) irregularis ramanus</i> Sokolar 1909 [= <i>bucephalus</i> Kraatz 1879]	EN db <sup>DN</sup>	Shξ
<i>C. (Heterocarabus) mariettii</i> Cristofori & Jan 1837	EH ex	Sm
<i>C. (Sphodristocarabus) varians</i> Fischer von Waldheim 1823	EH ex	Sm
<i>C. (Megodontus) caelatus</i> Fabricius 1801	EN db <sup>DN</sup>	Sm
<i>C. (Megodontus) croaticus</i> Dejean 1826	EN db <sup>DN</sup>	Sm
<i>C. (Megodontus) exaratus</i> Quensel 1806	EH ex	SPm
<i>C. (Megodontus) germarii</i> Sturm 1815 [= <i>violaceus</i> auct.; = <i>exasperatus</i> auct.]	EN ce	SPx
<i>C. (Megodontus) gyllenhalii</i> Fischer von Waldheim 1828	EH ex <sup>KR</sup>	Sm
<i>C. (Megodontus) kantaikensis</i> Gehin 1885 [= <i>ermaki</i> Lutschnik 1924]	HB am	AS
<i>C. (Megodontus) planicollis</i> Küster 1846	EN cp <sup>SC</sup>	ASσ
<i>C. (Megodontus) schoenherri</i> Fischer von Waldheim 1820	ES us	SPm
<i>C. (Megodontus) septemcarinatus</i> Motschulsky 1840	EH ex	Sm
<i>C. (Megodontus) violaceus violaceus</i> Linnaeus 1758	EN	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus andrzejuscii</i> Fischer von Waldheim 1823	EN ee	SPm <sub>κ</sub>
<i>C. (Megodontus) violaceus aurichalceus</i> Kraatz 1879	EN pr <sup>CAN</sup>	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus aurolimbatus</i> Dejean 1830	EA sm	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus azurescens</i> Dejean 1826	EN db	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus dryas</i> Gistel 1857	EN db	A
<i>C. (Megodontus) violaceus fulgens</i> Charpentier 1825 [= <i>pseudofulgens</i> auct.; <i>muelleri</i> auct.]	EN pr	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus lindrothi</i> Silfverberg 1877	HB am	AS
<i>C. (Megodontus) violaceus mixtus</i> Gehin 1876	EN ap <sup>WA</sup>	AS
<i>C. (Megodontus) violaceus ottonis</i> Csiki 1909	ES	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus picenus</i> A. Villa & G.B. Villa, 1839	MT la	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus purpurascens</i> Fabricius 1787	EN we	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus rilvensis</i> H.J. Kolbe 1887	EN db	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus salisburgensis</i> Kraatz 1879	EN ap <sup>CA</sup>	AS
<i>C. (Megodontus) violaceus solicitans</i> Hartert 1907	EN we <sup>BR</sup>	SPm
<i>C. (Megodontus) violaceus volffii</i> Dejean 1826	EN cp <sup>SEC</sup>	SPm

Продовження таблиці 1

Continuation of table 1

1	2	3
<i>C. (Iniopachus) auriculatus</i> Putzeys 1872	EN pr <sup>CAN</sup>	Aσ
<i>C. (Iniopachus) pyrenaicus</i> Audinet-Serville 1821	EN pr	A
<i>C. (Chrysocarabus) auronitens auronitens</i> Fabricius 1792	EN ce	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) auronitens costellatus</i> Gehin 1882	EN we	Sm
<i>C. (Chrysocarabus) auronitens escheri</i> Palliardi 1825	EN cp	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) auronitens intercostatus</i> Gredler 1857 [= <i>kraussi</i> Lapouge 1898]	EN ap <sup>SEA</sup>	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) auronitens festivus</i> Dejean 1826	EN we	Sm
<i>C. (Chrysocarabus) auronitens punctatoauratus</i> Germar 1823 [= <i>farinesi</i> auct.; <i>montanus</i> auct.]	EN pr	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) hispanus</i> Fabricius 1787	EN we <sup>CTM</sup>	Sm
<i>C. (Chrysocarabus) lineatus lineatus</i> Dejean 1826	EN pr <sup>CAN</sup>	Sm
<i>C. (Chrysocarabus) lineatus lateralis</i> Chevrolat 1840	EN pr <sup>CAN</sup>	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) lineatus salmantinus</i> Bolívar y Pieltain, 1922	MT ib	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) lineatus troberti</i> Kraatz 1860	EN pr	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) olympiae</i> Sella 1855	EN ap <sup>WA</sup>	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) rutilans</i> Dejean 1826	EN pr <sup>EPR</sup>	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) solieri</i> Dejean 1826	EN ap <sup>SWA</sup>	SPm
<i>C. (Chrysocarabus) splendens</i> Olivier 1790	EN pr	SPh
<i>C. (Macrothorax) morbillosus</i> Fabricius 1792	MT wm	SPx
<i>C. (Macrothorax) planatus</i> Chaudoir 1843	MT la <sup>SIC</sup>	Sh
<i>C. (Macrothorax) rugosus</i> Fabricius 1792	MT wm	SPm
<i>C. (Lamprostus) torosus</i> I. Frivaldszky 1835	AA ba	SPx
<i>C. (Procrustes) banonii</i> Dejean 1830	MT ag <sup>CR</sup>	SPx
<i>C. (Procrustes) coriaceus coriaceus</i> Linnaeus 1758	EH	Sm
<i>C. (Procrustes) coriaceus banaticus</i> L. Redtenbacher, 1847	SC pn	SPm
<i>C. (Procrustes) coriaceus cerisyi</i> Dejean 1826	MT em	SPm
<i>C. (Procrustes) coriaceus excavatus</i> Charpentier 1825	EN db <sup>DN</sup>	SPm
<i>C. (Procrustes) coriaceus kindermanni</i> Waltl 1838	AA ba	SPm
<i>C. (Procrustes) coriaceus mediterraneus</i> Born 1906	MT la	SPm
<i>C. (Procrustes) coriaceus rufiger</i> Kraatz 1877	EN cp	Sm
<i>C. (Procerus) duponcheli</i> Dejean 1831 [= <i>gigas</i> auct.]	MT ag	Sxκ
<i>C. (Procerus) gigas</i> Creutzer 1799	EH hp	SPm
<i>C. (Procerus) scabrosus scabrosus</i> Olivier 1790	EH ex	SPm
<i>C. (Procerus) scabrosus tauricus</i> Bonelli 1810	EH ex <sup>KR</sup>	SPm
<i>C. (Procerus) sommeri</i> Mannerheim 1844 [= <i>scabrosus</i> auct.]	AA ba	SPm

Примітки: \* Ендемічні ареали: BR – Британські острови; IC – Ісландія; CAN – Кантабрійські гори; CPR – Центральні Піренеї; WPR – Західні Піренеї; EPR – Східні Піренеї; CTM – Центральний масив; APN – Апенніни; CSR – Корсика і Сардинія; SIC – Сицилія; DN – Динарські гори (Західні Балкани); PN – Пелопоннес; CR – Крит; CA – Центральні Альпи; SEA – Центральні-Східні Альпи; CWA – Центральні-Західні Альпи; EA – Східні Альпи; WA – Західні Альпи; SA – Південні Альпи; SEEA – Південно-Східні Альпи; SWA – Південно-Західні Альпи; EC – Східні Карпати; SC – Південні Карпати; SEC – Південно-Східні Карпати; PD – Подільська височина; KR – Кримські гори.

\*\* Гігротопні переваги високогірних форм (A, AS) у рамках цієї роботи не наводяться у зв'язку із браком інформації щодо більшості таксонів.

лекс (28 таксонів, 15%). Невеликою кількістю таксонів представлені Скіфський степовий (7) і Передньоазійський (5) комплекси, оскільки у Європу заходять лише західні сектори їх ареалів.

У європейській фауні роду *Carabus* є 63 ендемічні таксони, тобто рівень ендемізму стано-

вить 34%. Вони приурочені до 26 ендемічних районів (табл. 1), але абсолютна більшість (55 таксонів) належить до Європейського неморального комплексу, здебільшого до альпійського (25), піренейського (12), карпатського (9) та динарсько-балканського (5) гірських субкомплексів. Високий

Таблиця 2. Структура таксономічного різноманіття європейської фауни роду *Carabus* за біогеографічними комплексами

Table 2. Structure of taxonomic diversity of European fauna of the genus *Carabus* by the biogeographical complexes

BC	БІОГЕОГРАФІЧНИЙ КОМПЛЕКС субкомплекс	Кількість таксонів	Кількість ендеміків
HB	ГПЕРБОРЕЙСЬКИЙ	7	1
na	північно-атлантичний	3	1
am	аркто-альпійський	3	–
PA	ПАЛЕАРКТИЧНИЙ	1	–
ES	ЄВРОСИБІРСЬКИЙ	9	–
us	урало-сибірський	5	–
EA	ЄВРАЗІЙСЬКИЙ	7	–
sm	суббореомонтанний	2	–
WP	ЗАХІДНО-ПАЛЕАРКТИЧНИЙ	–	–
EN	ЄВРОПЕЙСЬКИЙ	105	55
we	західноєвропейський	9	2
ee	східноєвропейський	7	2
ce	середньоєвропейський гірський	10	–
pr	піренейський	18	12
ap	альпійський	28	25
cp	карпатський	16	9
db	динарсько-балканський	12	5
EN	ЄВРОПЕЙСЬКО-СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКИЙ	14	2
hp	середземно-понтійський	4	–
ex	евксинський гірський	9	2
MT	СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКИЙ	28	5
wm	західно-середземний	2	–
em	східно-середземний	1	–
ab	атласько-бетійський	2	–
ib	іберійський	5	–
la	латинський	12	3
ag	егейський	6	2
SC	СКІФСЬКИЙ	7	–
pn	паннонський	2	–
pc	понтно-каспійський	4	–
AA	ПЕРЕДНЬОАЗІЙСЬКИЙ	5	–
ba	балкано-анатолійський	5	–
	Разом	183	63

рівень ендемізму і невелика кількість таксонів із широкими палеарктичними ареалами є закономірними наслідками низької міграційної здатності представників роду *Carabus*, які, за окремим винятком (*C. (L.) clathratus*), є нездатними до польоту епігейними формами.

Домінантними екологічними групами в європейській фауні роду *Carabus* є індіферентні мезофіли (60 таксонів, 33%), лісові мезофіли (28, 15%), субальпійські (23, 13%) і альпійсько-тундрові групи (21, 11%). Сумарно вони становлять майже  $\frac{3}{4}$  усього регіонального таксономічного різноманіття. Водночас 37 таксонів мають специфічні субстратно-едафічні преференції, зокрема: лім-

нофіли, амнофіли, сапроксилофіли, тирфофіли, кальцефіли, псамофіли, саксифіли, галофіли.

Загалом еколого-біогеографічна структура регіонального таксономічного різноманіття роду *Carabus* відображає наявність двох його головних центрів – Альпійського та Середземноморського, а також процеси формування ареалів у постгляціальній історії та сучасних природних умовах Європейського континенту.

#### Висновки

Екологічна характеристика таксона за категоріями біогеографічного комплексу й екологічної групи відображає як природно-історичний, так і зонально-кліматичний, едафічний і про-

Таблиця 3. Структура таксономічного різноманіття європейської фауни роду *Carabus* за екологічними групами

Table 3. Structure of taxonomic diversity of European fauna of the genus *Carabus* by the ecological groups

EG	ЕКОЛОГІЧНА ГРУПА	Кількість таксонів
<b>S</b>	Лісові (сильвіколи), зокрема:	<b>37</b>
Sm	– мезофіли	28
Sh	– гігрофіли	8
Sx	– ксерофіли	1
<b>P</b>	Лучні та степові (пратиколи), зокрема:	<b>17</b>
Pm	– мезофіли	1
Ph	– гігрофіли	3
Px	– ксерофіли	13
<b>SP</b>	Індиферентні (сильвопратиколи), зокрема:	<b>79</b>
SPm	– мезофіли	60
SPh	– гігрофіли	4
SPx	– ксерофіли	15
<b>H</b>	Болотні та літоральні (ультрагігрофіли)	<b>6</b>
<b>A</b>	Альпійські й арктично-тундрові (альпіколи, тундриколи)	<b>21</b>
<b>AS</b>	Субальпійські	<b>23</b>
	Разом	<b>183</b>

сторовий контексти формування його сучасного ареалу.

Запропонована схема еколого-біогеографічної класифікації таксономічного різноманіття турунів (Coleoptera: Carabidae) реалізує екосистемно-оселищний підхід до аналізу біорізноманіття, згідно з яким екологічні вимоги до середовища існування популяції варто розглядати в біогеографічному контексті, тобто з урахуванням природних

умов і природно-історичних аспектів формування її ареалу.

Наведені в роботі біогеографічні й екологічні категорії можуть бути використані для макроекологічного аналізу таксономічного різноманіття угруповань і територіальних комплексів інших систематичних груп епігеобіонтних безхребетних, з урахуванням їхніх загальних еколого-біогеографічних особливостей.

BŘEZINA, B. (1999) *World Catalogue of the Genus Carabus L.* Pensoft, Sofia – Moscow.

EMELJANOV, A.F. (1974) Proposals on the classification and nomenclature of areals. *Revue d'Entomologie de L'URSS*, 53 (3), 497–522.

FREUDE, H., HARDE, K.-W., LOHSE, G.A., KLAUSNITZER, B. (2004) *Die Käfer Mitteleuropas*. Band 2. Aephaga 1. Carabidae (Laufkäfer). 2. (erweiterte) Auflage. Spectrum, Heidelberg.

KANARSKY, Yu.V. (2015) Ekoheohrafichna kharakterystyka dennykh luskokrylykh (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) [Ecological and geographical characteristics of the butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea)]. *Scientific Principles of Biodiversity Conservation*, 6 (13), 1, 235–248 (in Ukrainian).

KANARSKY, Yu.V. (2020) Prynyspy ekoheohrafichnoho analizu entomofaunistychnykh kompleksiv. *Proceedings of international conference "Constructive geography and cartography: present state, problems, perspectives"*. Lviv, October 1–3, 2020, pp. 212–216 (in Ukrainian).

KANARSKY, Yu.V. (2024) Ugrupovannia zhukiv-turuniv (Coleoptera, Carabidae) u pryrodnykh i pokhidnykh ekosystemakh zakhodu Ukrainy pid vplyvom spontannoho

ta shtuchnoho zalissennia [Communities of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in natural and derivative ecosystems of Western Ukraine under the influence of spontaneous and artificial afforestation]. *Collection of scientific papers "Osoblyvosti protsesiv spontannoi sylvatyzatsii v ekosystemakh zakhidnykh rehioniv Ukrainy"*. NAS of Ukraine, Institute of Ecology of the Carpathians. Prostir-M, Lviv, pp. 142–175 (in Ukrainian).

KANARSKY, Yu.V., PANIN, R.Yu. (2017) Ekoloheohrafichni aspekty formuvannia ugrupovan turuniv (Coleoptera, Carabidae) u vysokohiri Chornohory (Ukrainski Karpaty) [Ecological and biogeographical aspects of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) community patterns in high-montane zone of Chornohora Mts (Ukrainian Carpathians)]. *Scientific Principles of Biodiversity Conservation*, 8 (15), 1, 185–216 (in Ukrainian).

KRYZHANOVSKIY, O.L. (1953) *Zhuki-zhuzhelitsy roda Carabus Srednej Azii*. Akademiya Nauk SSSR Publishers, Moscow – Leningrad (in Russian).

KRYZHANOVSKIY, O.L. (1965) *Sostav i proiskhozhdeniye nazemnoj fauny Srednej Azii*. Nauka Publishers, Moscow – Leningrad (in Russian).

- KRYZHANOVSKIJ, O.L. (2002) *Sostav i rasprostraneniye entomofaun zemnogo shara*. KMK Publishers, Moscow (in Russian).
- KRYZHANOVSKIJ, O.L., BELOUSOV, I.A., KABAK, I.I., KATAEV, B.M., MAKAROV, K.V., SHILENKOV, V.G. (1995) *A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and adjacent lands* (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Pensoft Publishers, Sofia – Moscow.
- LÖBL, I., LÖBL, D. (2017) *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Volume 1. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Revised and Updated Edition. Brill, Leiden – Boston.
- OSELYSHCHNA KONTSEPTSIIA ZBEREZHENNIA BIORIZNOMANITTIA: BAZOVI DOKUMENTY YEVIROPEISKOHO SOIUZU (2012) KAHALO, O., PROTS, B. (Eds), ZUKC, Lviv (in Ukrainian).
- PUTCHKOV, A.V. (2012) Faunisticheskij obzor karaboidnykh zhukov (Coleoptera, Caraboidea) Ukrainy [A review of the caraboids-beetles (Coleoptera, Caraboidea) of Ukraine]. *Ukrainian Entomological Journal*, 5, 3–44 (in Ukrainian).
- RIZUN, V.B. (2003) *Turuny Ukrainykykh Karpat*. Lviv (in Ukrainian).
- SHAROVA, I.Ch. (1981) *Zhiznennyje formy zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae)* [Life forms of Carabids (Coleoptera, Carabidae)]. Nauka Publishers, Moscow (in Russian).
- TURIN, H., PENEV, L., CASALE, A. (2003) *The Genus Carabus in Europe*. A Synthesis. Pensoft Publishers & European Invertebrate Survey, Sofia – Moscow, Leiden.

## ПАМ'ЯТІ ДОЦЕНТА СВИТЛАНИ ПЕТРІВНИ РОМАНЩАК (20 ЛИПНЯ 1929 РОКУ – 31 ЛИПНЯ 2000 РОКУ)

Тетяна МАМЧУР, Маргарита ПАРУБОК, Оксана БОРЕЙЧУК

*У публікації висвітлено життєвий та творчий шлях Світлани Петрівни Романщак (20 липня 1929 року – 31 липня 2000 року). За фахом – агроном-плодоовочівник, працювала викладачем ботаніки в Уманському сільськогосподарському інституті (нині Уманський національний університет садівництва). Відмічено вагомий внесок у навчальну та практичну роботу кафедри ботаніки.*

**Ключові слова:** С.П. Романщак, науковець, викладач, агроном-плодоовочівник.

*Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, Умань, 20301, Україна; e-mail: mamchur-tv@ukr.net; m.parubok69@gmail.com; borejchukoksana@gmail.com*

### ***In the memory of Associate Professor Svitlana Petrivna Romanshchak (20.07.1929–31.07.2000)***

***Mamchur T., Parubok M., Boreychuk O.***

*The paper highlights the life and work of Svitlana Petrivna Romanshchak (20.07.1929–31.07.2000). She was a fruit and vegetable agronomist by profession, and worked as a teacher of botany at the Uman Agricultural Institute (now the Uman National University of Horticulture). She made a significant contribution to the educational and practical work of the Department of Botany.*

**Key words:** S.P. Romanshchak, scientist, teacher, fruit and vegetable agronomist.

*Uman National University of Horticulture, 1, Instyutaska Str., Uman, 20301, Ukraine; e-mail: mamchur-tv@ukr.net; m.parubok69@gmail.com; borejchukoksana@gmail.com*

У серпні 2024 р. Світлані Петрівні Романщак виповнилося б 95 років. Вона була талановитою та відданою сільськогосподарській науці в рідній Альма-матер до кінця свого життя. За фахом агроном-плодоовочівник, працювала викладачем ботаніки. Її поважали колеги та студенти.

Народилася Світлана Романщак 20 липня 1929 р. в с. Покотилове Підвисоцького району Кіровоградської області в сім'ї вчителів. Після навчання у школі в 1945 р. вступила до Уманського медичного технікуму на фармацевтичне відділення. У 1948–1953 рр. навчалася в Уманському сільськогосподарському інституті на плодоовочевому факультеті. Після отримання диплома вченого агронома-плодоовочівника була відряджена на роботу в місто Зилупе (Латвія). Два роки пропрацювала на посаді старшого агронома, згодом агрономом-інспектором у контрольно-насінній лабораторії Зилупського сільськогосподарського відділу. У період 1954–1957 рр. була агрономом колгоспу ім. Райніса Низької зони МТС Зилупського району; в.о. головного агронома Безгальської МТС Резекненського району; працювала викладачем у Скриверській середній школі для підготовки голів колгоспу за доручен-



ням Міністерства сільського господарства країни Латвії.

У 1957 р. Світлана Петрівна повернулася до України та влаштувалася інструктором районного комітету смт Буки Черкаської області. У 1958 р. влаштувалася в навчальний заклад міста Умані на посаду інженера-грунтознавця науково-дослідної лабораторії з вивчення ґрунтів. На високому професійному рівні вона досліджувала ґрунти колгоспів, радгоспів та інших дослідних установ із наданням рекомендацій для їх практичного використання. У 1962 р. була запрошена на посаду інженера-картографа до Черкаської землебудівничої експедиції.

Професійність та знання С.П. Романщак відмітили керівники навчального закладу та запросили вступити до аспірантури у травні 1962 р. на кафедру агрохімії, ґрунтознавства. Під керівництвом професора Миколи Матвійовича Шкварука Світлана Петрівна проводила науково-дослідну роботу на тему: «Ріст і урожайність яблуні залежно від ґрунтових умов південно-західного Лісостепу України». Успішний захист відбувся в 1966 р., а в 1967 р. було присуджено науковий ступінь кандидата сільськогосподарських наук.

Науково-педагогічний шлях Світлана Петрівна продовжила в рідному інституті на посаді асистента кафедри ботаніки відразу ж після завершення аспірантури. Згодом, у 1976 р., була вибрана на посаду старшого викладача, а в 1996 р. – доцента цієї ж кафедри. Вона відмінно читала курс лекцій із ботаніки, проводила лабораторні заняття, навчальну практику у студентів факультету агрономії. Вагомим науковим доробком стали два одноосібні навчальні посібники з ботаніки й один у співавторстві з колегами кафедри (Romanshchak

1995; Romanshchak 1999; Romanshchak et al. 2000), якими користуються студенти й нині. Розробки методичних вказівок, робочі зошити для виконання лабораторних робіт з анатомії та систематики рослин, навчальної практики слугували написанню вищезгаданих навчальних видань. За її участі було збережено та поповнено фонди гербарію (УМ) разом зі студентами під час вивчення рудеральної та синантропної флори Умані, інших областей. На жаль, іменної колекції гербарію у фондах не відмічено.

Доцент С.П. Романщак постійно підвищувала свій фаховий рівень у Центральному ботанічному саду Академії наук України (нині НБС імені М.М. Гришка НАН України), Науково-дослідному інституті фізіології рослин АН України (нині Інститут фізіології рослин і генетики НАН України), гербарних установах і зарубіжжі. Вона поповнила ботанічний розсадник кафедри як насіннєвим, так і садивним матеріалом (150 видів рослин) з ботанічного саду. Проводила наукові дослідження на тему: «Вплив антропогенного фактору, ґрунтових умов на зміну видового складу трав'янистої флори південно-західного Лісостепу України».

Увесь свій творчий запал, енергію, уміння і навички Світлана Петрівна понад 40 років віддавала рідному колективу, студентській молоді навчального закладу. Висококваліфікований педагог, організатор науково-виховного процесу, науковець у галузі сільського господарства.

Пішла із життя Світлана Петрівна 31 липня 2000 р. після нетривалої хвороби. Похована на кладовищі «Софіївська Слобідка» міста Умані. Пам'ять про неї збережеться в серцях тих, хто її знав.

---

ROMANSHCHAK, S.P. (1995) *Botanika: navchalnyi posibnyk*. Kyiv, Vyshcha shkola.

ROMANSHCHAK, S.P. (1999) *Anatomia i morfolohia roslyn: navchalnyi posibnyk*. Kyiv, Vyshcha shkola.

ROMANSHCHAK, S.P. HERKIIAL, Z.V., HAVRYLIUK, V.A. (2000) *Morfolohiia i systematyka likarskykh roslyn: navchalnyi posibnyk*. Urozhai, Kyiv.

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ І ДОБРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗМНОЖЕННЯ ІНТРОДУКОВАНОГО СОРТУ ФУНДУКА МЕТОДОМ ВІДСАДКІВ

Любов МАРГІТАЙ<sup>1</sup>, Дмитро МАРГІТАЙ<sup>2</sup>, Михайло ВАКЕРИЧ<sup>2,3</sup>, Іван ГОЙДРА<sup>1</sup>, Мар'ян ГОЙДРА<sup>2</sup>

У роботі проаналізовано особливості альтернативного методу розмноження інтродукованого сорту фундука Тонда ді Джиффони в умовах низинної зони Закарпаття. Цей італійський сорт добре адаптується до місцевого клімату та ґрунтових умов, демонструє стабільний ріст і розвиток, а також успішну перезимівлю. Проведено оцінювання впливу регуляторів росту та мінеральних і органічних добрив на ефективність вегетативного розмноження фундука у відкритому ґрунті. Було випробувано 7 варіантів, зокрема й контрольні без поливу та з поливом, а також застосування методом фертигації карбаміду, моноамонійфосфату, органічних витяжок і регуляторів росту, як-от Радіфарм і Гумат. Результати показали, що регулярний полив значно покращував укорінення, збільшував довжину новоутворених пагонів на 84% порівняно з варіантом без поливу. У варіанті без поливу відмічено значне зменшення площі листка як пристосування до нестачі вологи і підвищення посухостійкості, але й усі інші показники росту та розвитку саджанців також зменшуються. Кореляційний аналіз виявив сильну пряму залежність між довжиною пагонів, кількістю та розміром листків і розвитком кореневої системи ( $R > 0,7$ ). Застосування карбаміду та моноамонійфосфату сприяло збільшенню довжини коренів на 69%, а регулятор росту Радіфарм підвищував кількість основних коренів на 28%. Застосування гуматів також показало позитивний вплив на всі морфометричні показники. Отримані дані підтверджують, що використання краплинного зрошення в поєднанні з добривами і регуляторами росту є ефективним методом підвищення якості саджанців фундука, особливо в зонах із браком зволоження.

**Ключові слова:** *Corylus avellana* L., укорінення, Tonda di Giffoni, удобрення, стимулятори росту, посухостійкість.

<sup>1</sup>Кафедра плододовочівництва і виноградарства, Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: [lyubov.margitay@uzhnu.edu.ua](mailto:lyubov.margitay@uzhnu.edu.ua); [goydra1996@gmail.com](mailto:goydra1996@gmail.com)

<sup>2</sup>Кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології, Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; [dmytro.marhitai@uzhnu.edu.ua](mailto:dmytro.marhitai@uzhnu.edu.ua); [tyukhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua](mailto:tyukhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua)

<sup>3</sup>Закарпатський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр Міністерства внутрішніх справ України, Слов'янська наб., 25, Ужгород, 88000, Україна

### ***Influence of growth regulators and fertilizers on the efficiency of propagation of an introduced hazelnut variety using layering method***

***Marhitay L.<sup>1</sup>, Marhitai D.<sup>2</sup>, Vakerych M.<sup>2,3</sup>, Goydra I.<sup>1</sup>, Goydra M.<sup>2</sup>***

*The paper analyzes the features of an alternative method of propagation of the introduced hazelnut variety Tonda di Giffoni in the conditions of the lowland zone of Transcarpathia. This Italian variety adapts well to the local climate and soil conditions, demonstrating stable growth and development, as well as successful wintering. The influence of growth regulators and mineral and organic fertilizers on the efficiency of vegetative propagation of hazelnut in open ground was investigated. Seven variants were tested, including controls without irrigation and with irrigation, as well as the use of urea, monoammonium phosphate, organic extracts and growth regulators such as Radipharm and Humate by fertigation. The results showed that regular irrigation significantly improved rooting, increasing the length of newly formed shoots by 84% compared to the variant without irrigation. In the variant without irrigation, a significant decrease in leaf area was noted as an adaptation to moisture deficiency and increased drought resistance, but all other indicators of seedling growth and development also decreased. Correlation analysis revealed a strong direct relationship between shoot length, number and size of leaves and root system development ( $R > 0,7$ ). The use of urea and monoammonium phosphate contributed to an increase in root length by 69%, and the growth regulator Radipharm increased the number of main roots by 28%. The use of humates also showed a positive effect on all morphometric indicators. The obtained data confirm that the use of drip irrigation in combi-*

nation with fertilizers and growth regulators is an effective method of improving the quality of hazelnut seedlings, especially in areas with insufficient moisture.

**Key words:** *Corylus avellana* L., rooting, Tonda di Giffoni, fertilizers, growth stimulants, drought resistance.

<sup>1</sup>Department of Fruit and Vegetable Growing and Viticulture, Uzhhorod National University, 32, Voloshyna Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: lyubov.margitay@uzhnu.edu.ua; goydra1996@gmail.com

<sup>2</sup>Department of Genetics, Plant Physiology and Microbiology, Uzhhorod National University, 32, Voloshyna Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; dmytro.marhitai@uzhnu.edu.ua; mykhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua; maryan.goydra.97@gmail.com

<sup>3</sup>Transcarpathian scientific research expert and forensic center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, 25, Slovianska nab., Uzhhorod, 88000, Ukraine

## Вступ

Фундук (*Corylus avellana* L.) є важливою плодовою культурою у світі, посідає третє місце серед інших їстівних горіхів на глобальному ринку (Sliusarchuk 2005). Це зумовлено високою споживчою цінністю горіхів, простотою агротехніки, невибагливістю до ґрунтово-кліматичних умов і місцерозташування в саду, іншими корисними якостями.

Горіхи фундука містять майже все, що визначає поживність продукту: 63–72% жирів, 15–23% білків, 6–10% вуглеводів, багато вітамінів та інших корисних речовин.

Виробництво фундука постійно розширюється, що зумовлено зростанням світового попиту та визнанням його високої поживної цінності. Сучасні дослідження підкреслюють важливість генотипу та року вирощування у визначенні якості та врожайності горіхів. Дослідження наголошують на ролі передових агротехнічних практик, включаючи оптимальну густоту посадки, використання систем зрошення та стійких сортів, у підвищенні продуктивності та забезпеченні екологічної стійкості (Król, Gantner 2020; FAOSTAT 2020; Mehlenbacher, Molnar 2021).

Глобальні зміни клімату відкривають нові можливості для інтродукції нових культур у садівництво, зокрема в зонах із браком зволоження. Це дозволяє розширювати територію вирощування фундука, особливо в регіонах із суворими зимами та літніми посухами. Наприклад, у Північному Степу України визначено перспективні сорти фундука для вирощування в умовах браку зволоження. Установлено ключові морфометричні характеристики, як-от об'єм крони, площа листової поверхні, товщина шкаралупи та середня вага горіха, які визначають успішність сорту. Кліматичні зміни, як-от збільшення кількості опадів і скорочення тривалості періодів із негативними температурами, сприяли впровадженню фундука у степових регіонах, раніше непридатних для його культивування (Rapiti 2021).

Збирання врожаю проводиться в першій декаді вересня. Горіхи підходять як для свіжого споживання, так і для сушіння завдяки чудовим органолептичним характеристикам (Ferrara et al. 2024).

У ґрунтово-кліматичних умовах низинної зони Закарпаття за останнє десятиліття посаджено промислові сади в основному з інтродукованих італійських сортів фундука Тонда ді Джиффоні та Мортарелла. Для більшості площ був використаний безвірусний посадковий матеріал, куплений в Італії і отриманий у результаті мікроклонального розмноження. Тонда ді Джиффоні використовувався як основний сорт, а Мортарелла як запилювач. Для закупівлі якісного посадкового матеріалу потрібно багато коштів. Щоб зекономити кошти, варто налагодити вирощування садивного матеріалу. Мікроклональне розмноження потребує наявності спеціально обладнаних лабораторій, теплиць, висококваліфікованого персоналу, а розмноження відсадками у відкритому ґрунті потребує значно менше капіталовкладень і є доступним для більшості господарств. Водночас саджанці, отримані внаслідок вегетативного розмноження, цілком зберігають властивості сорту.

Тому метою нашої роботи було дослідження можливостей удосконалення методики розмноження відсадками шляхом використання регуляторів росту та мінеральних та органічних добрив для підвищення ефективності розмноження й отримання високоякісного садивного матеріалу.

## Матеріал та методики

Об'єктом наших досліджень був сорт фундука Тонда ді Джиффоні (*Corylus avellana* L.) (рис. 1). Він є одним із найцінніших італійських сортів завдяки його круглим ядрам і відмінній якості для переробки, що забезпечило йому знак Захищеного географічного зазначення (PGI) від Європейського Союзу. В Італії фундук вирощують на площі 69 685 га із середньорічним урожаєм 121 750 тонн у шкаралупі. Основними регіонами виробництва є Кампанія, Лаціо, П'ємонт і Сицилія. Кампанія виробляє приблизно третину національного врожаю (FAOSTAT 2008; Piccirillo 2002). Тонда ді



Рис. 1. Tonda di Giffoni, середина липня 2023 р.

Fig. 1. Tonda di Giffoni, mid-July 2023

Джиффоні як сорт високо цінується завдяки високій якості ядер, стабільній урожайності та стійкості до хвороб і шкідників, хоча він залишається чутливим до пізніх заморозків і кліща великої бруньки в м'які зими (Valentini et al. 2006).

15 березня 2023 р. було закладено дослід із вивчення впливу регуляторів росту і добрив на ефективність вегетативного розмноження досліджуваного сорту фундука Tonda di Giffoni. Дослід закладався на ділянці в Закарпатській області, Ужгородському районі, поблизу міста Чоп. Ґрунт дерново-підзолистий глинистий на алювіальних відкладах річки Латориці. У травні 2021 р. були висаджені саджанці, отримані *in vitro*, у шкільку для дорошування за схемою  $1 \times 0,3$  м. Восени 2022 р. шкільку прорідили, викопали цілком рядки через один, а в інших рядках залишили маточні кущі для розмноження відсадками на відстані 1,5 м, тобто за схемою  $2 \times 1,5$  м, або 3 333 маточні кущі на гектар. Під час розмноження відсадками маточні кущі фундука формували таким чином, що в кожному з них залишалось по 5 пагонів. З них один пагін залишався у вертикальному положенні, а чотири пригинали вздовж рядка по 2 в різні боки для отримання відсадків. Висота кущів у березні

2023 р. становила  $1,24 \pm 0,21$  м. Пагони, які пригиналися для отримання відсадків, попередньо обрізалися до довжини  $62 \pm 2,5$  см. Коли із бруньок прищиплених до землі пагонів виростили молоді зелені однорічні пагони завдовжки  $12 \pm 2,2$  см, їх підгортали землею. Усього було 7 варіантів досліду:

1. Контроль 1, без поливу (далі – K1).
2. Контроль 2, полив водою кожні 10 днів, починаючи із травня, через систему краплинного зрошення з розрахунку поливної норми 5 літрів на кущ,  $16,67 \pm 0,23$  м<sup>3</sup>/га (далі – K2).
3. Карбамід (30 г) і моноамонійфосфат (15 г) на 10 л поливної води (далі – NP).
4. Блек Джек, концентрат суспензії, 25 мл на 10 л поливної води.
5. Радіфарм – регулятор росту фірми «Валагро», 20 мл на 10 л поливної води.
6. Гумат Ґрунт, 25 мл на 10 л поливної води.
7. Дігестат – результат анаеробного бродіння витяжки з безпідстилкового перепелиного посліду (для приготування витяжки 1 об'єм перепелиного посліду настоювався протягом 7 днів у 10 об'ємах води, витяжка фільтрувалася). Використовувалося 100 мл витяжки на 10 л поливної води.

У варіантах 3–7 добрива та регулятори росту вносилися у прикореневу зону з поливною водою через систему краплинного зрошення тричі (у першій декаді травня, червня та липня), а поливи проводилися з такою ж періодичністю і поливною нормою, як і у варіанті 2. До внесення рідких добрив і регуляторів росту бралися через 15 хвилин після початку зрошення варіанту досліду. Процедура фертигації тривала приблизно пів години, після чого продовжували краплинний полив ще 20–30 хвилин. Це дозволяло цілком видалити залишки добрив і регуляторів росту із трубок.

Восени 19 жовтня 2023 р. після стійкого похолодання проводилося викопування відсадків і пересаджування їх у сад на постійне місце зростання, водночас проводився облік морфометричних показників надземної частини і кореневої системи отриманих саджанців. Дослід проводився у трьох повторностях, по 15 кущів у кожній повторності.

Одержані результати опрацьовували статистично згідно з методикою (Ivanova, Yevstafiyeva 2018) за допомогою комп'ютерної програми *Microsoft Excel*.

#### **Результати та обговорення**

Вибір методу відсадків як основного за вегетативного розмноження фундука базувався на наших дослідженнях у попередні роки, коли робилися спроби вкорінювати живці фундука у спеціально

побудованій теплиці з використанням туманоутворювальної установки. У результаті отримано низький відсоток укорінених живців із не досить розвинутою кореневою системою та надземною частиною, що потребувало дорожчання саджанців. Тому у 2023 р. було проведено дослідження впливу регуляторів росту і добрив на ефективність вегетативного розмноження досліджуваного сорту фундука Тонда ді Джиффоні відсадками.

Виявлено, що для успішного вкорінення відсадками дуже велике значення має своєчасний і належний полив. Про це свідчить порівняння показників довжини новоутворених пагонів відсадків без поливу та за регулярного (кожні 10 днів) поливу через систему краплинного зрошення. Середня довжина новоутворених пагонів відсадків, які були без поливу й отримали тільки вологу опадів за період укорінення, становила лише 16% від середньої довжини пагонів відсадків, які поливали (рис. 2).

Зазначимо, що за даними архіву погоди за 2023 р., мінімальна відносна вологість повітря, приблизно 47%, спостерігалась у другій декаді серпня (рис. 3). Із третьої декади червня по другу декаду жовтня відносна вологість повітря коливалась від 47 до 60%. Водночас денна температура в липні – серпні досягала 35–40 °С (Meteoblue 2024). Тому необхідно підтримувати оптимальний вміст вологи у ґрунті під час укорінення відсадків. Система краплинного зрошення дає можливість локального зволоження в рядку маточних кущів, чіткого регулювання поливної норми, економії води, уникнення перезволоження.

Найбільша величина приросту пагона спостерігалась за умови регулярного внесення азоту та фосфору у вигляді водорозчинних легкодоступних для рослин добрив карбаміду та моноамонійфосфату шляхом фертигації, вона на 59% більша, ніж у контролі 2. Більша довжина пагонів виявлена також у разі оброблення Радіфармом (на 20%)

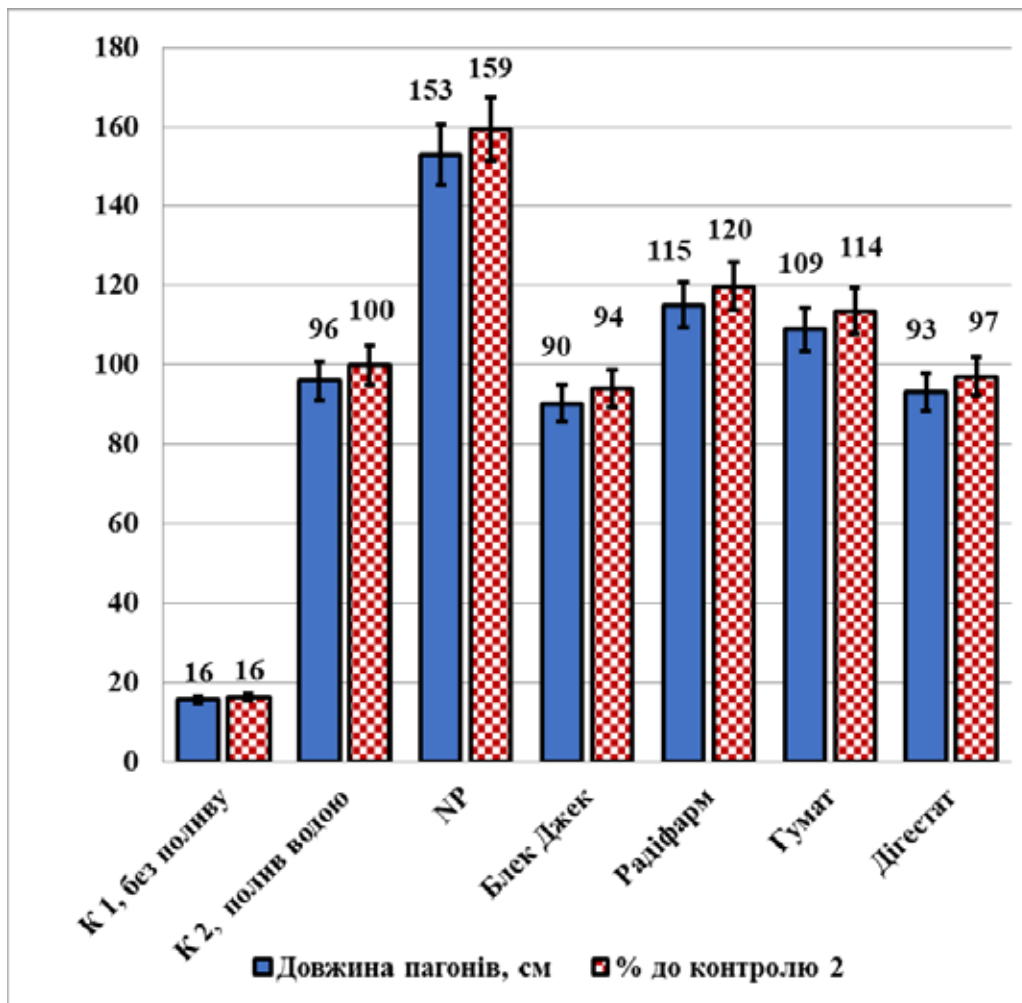


Рис. 2. Вплив регуляторів росту і добрив на довжину новоутворених пагонів сорту фундука Тонда ді Джиффоні за розмноження відсадками: середні значення і відсоток до контролю 2

Fig. 2. The effect of growth regulators and fertilizers on the length of newly formed shoots of the hazelnut variety Tonda di Giffoni during propagation by layering: average values and percentage relative to control 2

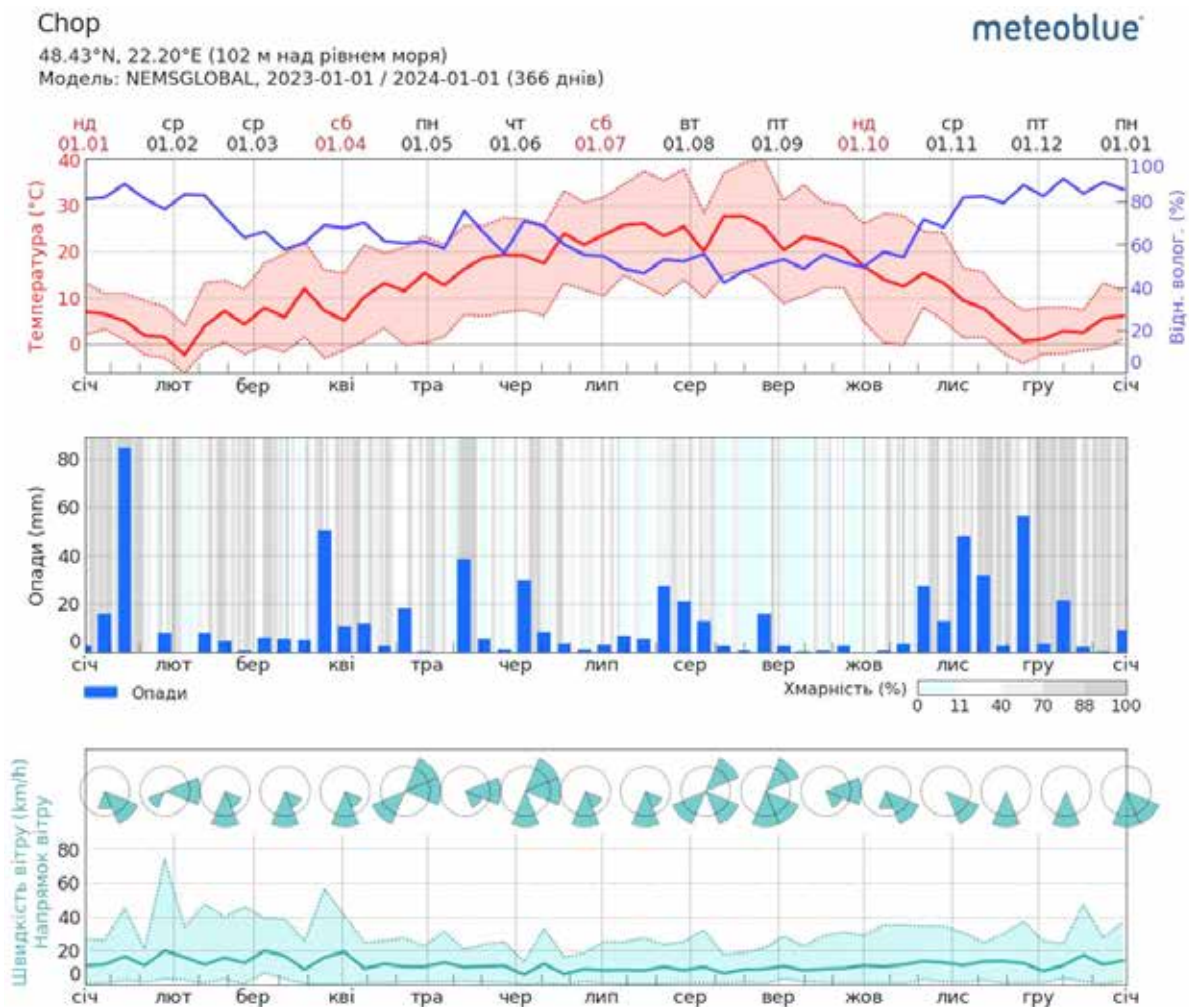


Рис. 3. Кліматичні умови поблизу міста Чоп у 2023 р.  
 Fig. 3. Climatic conditions near the city of Chop in 2023

і Гуматом (на 14%). Блек Джек і Дігестат не дали очікуваного результату, показники в цих варіантах були навіть трохи нижчими (на 6 і 3% відповідно), ніж у варіанті К 2 (полив чистою водою).

Найкращий вплив на кількість сформованих у відсадків основних коренів виявлено у варіанті з обробкою Радіфармом (рис. 4–5).

Тут кількість основних коренів на 28% більша, ніж у контролі 2. Коренева система саджанців, оброблених Радіфармом, була добре розгалужена і мала вже сформовану мікоризу.

Також зростає кількість коренів під впливом Гумату, на 21% більше, ніж у контролі 2. У варіанті контролю без поливу кількість коренів становить лише 43% від кількості коренів у контролі 2 з поливом. У варіанті використання мінеральних добрив карбаміду та моноамонійфосфату (NP) кількість коренів така ж, як і в контролі 2, але корені формуються значно довші (на 69% більші, ніж у контролі 2), також зростає кількість листків на пагонах на 51%. У варіанті обробки

Радіфармом виявлено, що середня довжина найбільшого кореня на 6% менша, ніж у контролі 2, а кількість листків на 9% перевищує контроль 2. Гумат підвищує довжину кореня на 31% порівняно з контролем 2, а кількість листків – на 15%. У варіантах обробки Блек Джеком і Дігестатом усі показники нижчі, ніж у контролі 2. На нашу думку, необхідно в майбутньому спробувати застосувати їх у менших концентраціях. Тому що, за даними літератури, якщо концентрація занадто висока, це може мати інгібуючий ефект (Terek 2007).

Довжина та ширина найбільшого листка (рис. 6) у всіх варіантах дослідження, окрім контролю 1 (без поливу), є майже однаковою з контролем 2. У контролі 1 (без поливу) середня довжина найбільшого листка становить 59% від показника контролю 2 (з поливом), а середня ширина листка – 68%.

Це можна пояснити значним дефіцитом вологи у ґрунті в період укорінення відсадків у контролі без поливу, тому листки стають ксероморфними,

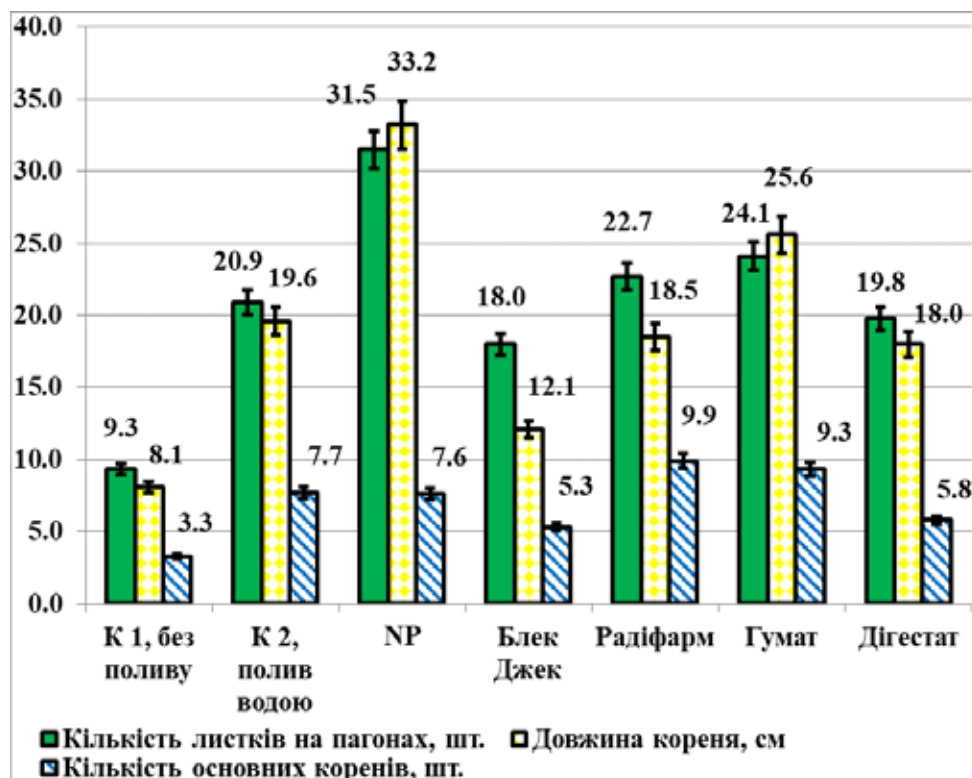


Рис. 4. Вплив регуляторів росту і добрив на кількість листків на новоутворених пагонах, кількість основних коренів і довжину найбільшого кореня у відсадків сорту фундука Тонда ді Джиффоні (середні значення)

Fig. 4. The effect of growth regulators and fertilizers on the number of leaves on newly formed shoots, the number of primary roots, and the length of the longest root in hazelnut layers of the Tonda di Giffoni variety (average values)

розмір листової пластинки зменшується для зменшення витрат вологи на транспірацію. Але водночас зменшується й інтенсивність фотосинтезу, результати росту та розвитку майбутніх саджанців. Зауважимо, що в усіх інших варіантах рослини кожні 10 днів отримували полив по 5 літрів води на кущ через систему краплинного зрошення, тому вони були значно краще забезпечені вологою.

Проведений кореляційний аналіз морфометричних показників розвитку кореневої системи і надземної частини саджанців фундука, отриманих методом відсадків (табл. 1). Для аналізу було взято 20 паралельних вимірювань кожного з показників.

Високий,  $R > 0,7$ , позитивний коефіцієнт кореляції в майже всіх випадках порівняння вказує на сильні позитивні кореляційні зв'язки за порівняння морфометричних показників росту та розвитку надземної частини та кореневої системи отриманих методом відсадків саджанців фундука (Humetskyi et al. 2004). Тобто існує пряма залежність між цими показниками.

Зі збільшенням одного збільшується й інший, що вказує на пропорційний розвиток саджанців. Середній позитивний кореляційний зв'язок виявлений тільки в порівнянні кількості основних коренів і середньої довжини кореня. Так, наприклад, застосування мінеральних добрив веде до збільшення довжини коренів, а Радіфарм (регулятор росту) збільшує кількість коренів.

#### Висновки

У результаті проведеного дослідження впливу регуляторів росту та добрив на ефективність розмноження сорту фундука Тонда ді Джиффоні методом відсадків було встановлено, що застосування системи краплинного зрошення в поєднанні з біостимуляторами та мінеральними добривами значно підвищує якісні та кількісні показники саджанців. Регулярний полив забезпечував оптимальні умови для вкорінення, що підтверджується значним збільшенням довжини пагонів і розвитку кореневої системи.

Найкращі результати були досягнуті при застосуванні карбаміду та моноамонійфосфату,

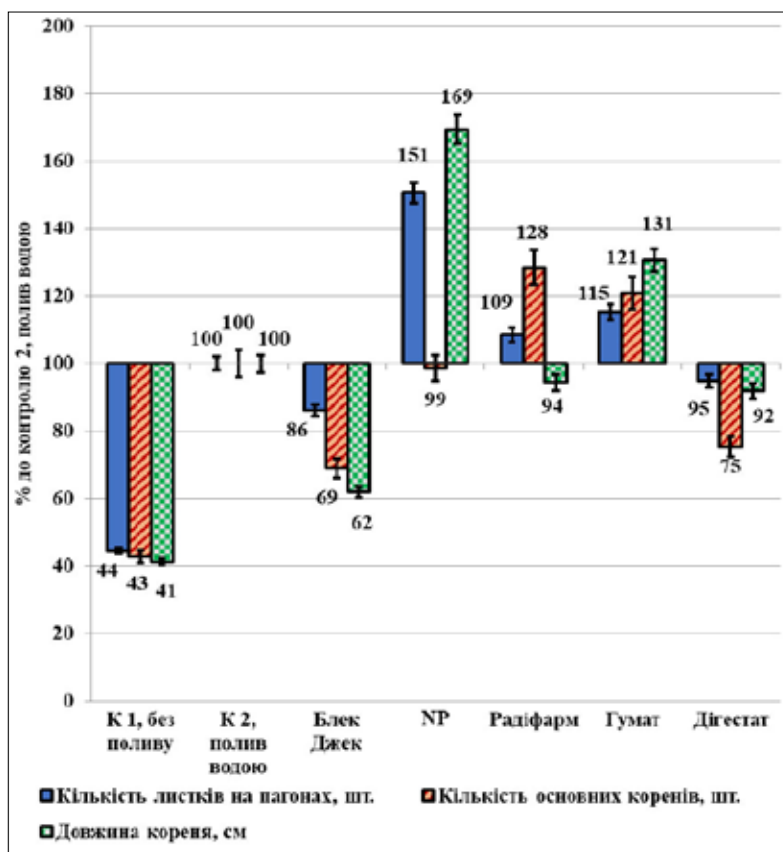


Рис. 5. Вплив регуляторів росту і добрив на кількість листків на новоутворених пагонах, кількість основних коренів і довжину найбільшого кореня у відсадків сорту фундука Тонда ді Джиффоні (% до контролю 2)

Fig. 5. The effect of growth regulators and fertilizers on the number of leaves on newly formed shoots, the number of primary roots, and the length of the longest root in hazelnut layers of the Tonda di Giffoni variety (percentage relative to control 2)

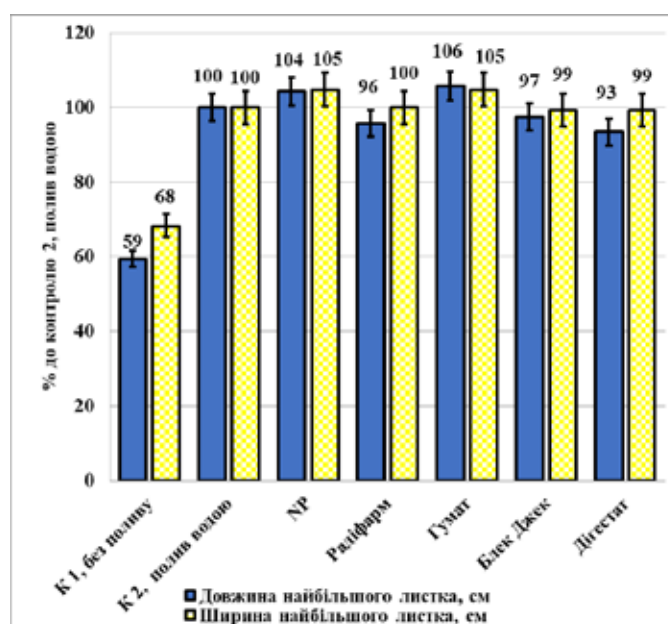


Рис. 6. Вплив регуляторів росту і добрив на довжину та ширину найбільшого листка на новоутворених пагонах у відсадків фундука Тонда ді Джиффоні (% до контролю).

Fig. 6. The effect of growth regulators and fertilizers on the length and width of the largest leaf on newly formed shoots in hazelnut layers of the Tonda di Giffoni variety (percentage relative to control 2)

Таблиця 1. Результати кореляційного аналізу (R – коефіцієнт кореляції) морфометричних показників росту і розвитку кореневої системи та надземної частини саджанців фундука Тонда ді Джиффони

Table 1. Results of the Correlation Analysis (R – Correlation Coefficient) of Morphometric Indicators of Growth and Development of the Root System and Aboveground Part of Hazelnut Seedlings of the Tonda di Giffoni Variety

	Довжина пагонів, см	Кількість листків на пагонах, шт.	Кількість основних коренів, шт.	Довжина кореня, см	Довжина найбільшого листка, см
Кількість листків на пагонах, шт.	0,981	–	–	–	–
Кількість основних коренів, шт.	0,746	0,727	–	–	–
Довжина кореня, см	0,880	0,954	0,656	–	–
Довжина найбільшого листка, см	0,912	0,852	0,747	0,723	–
Ширина найбільшого листка, см	0,901	0,854	0,749	0,749	0,991

які сприяли збільшенню довжини коренів на 69% порівняно з контролем без добрив. Радіфарм показав найвищу ефективність у стимулюванні формування основних коренів, збільшуючи їх кількість на 28%. Водночас застосування гуматів також показало позитивний вплив на морфометричні показники, хоча ефективність інших препаратів, як-от Блек Джек і Дігестат, була менш значною, що, імовірно, пов'язано з високою концентрацією цих речовин і потребує подальших досліджень.

Кореляційний аналіз показав сильний позитивний зв'язок між довжиною пагонів, кількістю

листіків і розвитком кореневої системи ( $R > 0,7$ ). Це свідчить про те, що покращення одного параметра безпосередньо впливає на загальний розвиток саджанців, що є важливим для підвищення продуктивності рослин у польових умовах.

Отримані дані підтверджують доцільність використання сучасних агротехнічних практик, як-от фертигація, для підвищення ефективності розмноження фундука в умовах браку зволоження. Застосування мінеральних добрив і біостимуляторів є перспективним методом для отримання високоякісного садивного матеріалу фундука.

FAOSTAT (2008) *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome.

FAOSTAT (2020) *FAO crop statistics*. Available from <https://www.fao.org/faostat/>.

FERRARA, E., CICE, D., PICCOLELLA, S., ESPOSITO, A., PETRICCIONE, M., PACIFICO, S. (2024) Morphological and chemical characterization of “Mortarella” and “Camponica” hazelnut cultivars. *Molecules*, 29, 805. DOI: 10.3390/molecules29040805.

HUMETSKYI, R.Ya., PALYNYTSIA, B.M., SHABAN, M.Ye. (2004) *Matematychni metody v biologii: Teoretychni vidomosti, prohramnyi praktykum, kompiuterni testy*. Lviv, Vydavnychiy tsentr LNU imeni Ivana Franka (in Ukrainian).

IVANOVA, I.Ye., YEVSTAFIYEVA, K.S. (2018) *Konspekt lektsii z dystsyplyny “Osnovy naukovykh doslidzhen” dlia zdobuvachiv osvithnioho rivnia “Bakalavr” zi spetsialnosti 201 “Akhronomiia” (na osnovi povnoii zahalnoii serednioii osvity ta molodshoho spetsialista)*. Melitopol, TDATU (in Ukrainian).

KRÓL, K., GANTNER, M. (2020) Morphological traits and chemical composition of hazelnut from different geographical origins: A review. *Agriculture*, 10 (9). DOI: 10.3390/agriculture10090375.

MEHLENBACHER, S.A., MOLNAR, T.J. (2021) Hazelnut breeding. *Plant Breeding Reviews*, 45, 9–141.

METEOBLUE(2024)WeatherArchiveforChop.Availablefrom:  
[https://www.meteoblue.com/uk/weather/historyclimate/weatherarchive/chop\\_ukraine\\_710409?fcstlength=1y&year=2023&month=12](https://www.meteoblue.com/uk/weather/historyclimate/weatherarchive/chop_ukraine_710409?fcstlength=1y&year=2023&month=12) (accessed 02.08.2024).

PICCIRILLO, P. (2002) Descriptors for Hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Rivista di Frutticoltura*, 64, 14–20.

RAPITI, E. (2021) Bioeconomic approach to hazelnut crop's assessment. *Circular Economy and Sustainability*, 1, 1271–1280.

SLIUSARCHUK, V.Y. (2005) Svitova tendentsiia zbilshennia vyrobnytstva funduka ta mozhlyvosti Ukrainy shchodo vlasnoho horikhivnytstva. *Proceedings of the International Youth Conference dedicated to 75 Anniversary of the establishment of UkrNDILHA*, 30–31, March, 2005, Kharkiv. UkrNDILHA, Kharkiv, pp. 130–131 (in Ukrainian).

TEREK, O.I. (2007) *Rist roslyn: Navchalnyi posibnyk*. Vydavnychiy tsentr LNU imeni Ivana Franka, Lviv. (in Ukrainian).

VALENTINI, N., CRISTOFORI, V., ROSATI, A. (2006) Nut and kernel traits and chemical composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86 (13), 2237–2242. DOI: 10.1002/jsfa.2604.

## УЧАСТЬ ЕФЕМЕРІВ ТА ЕФЕМЕРОЇДІВ У ФОРМУВАННІ СПОНТАННОГО РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ТЕХНОГЕННИХ ЕКОТОПІВ КРИВОРІЖЖЯ

Анатолій ПАВЛЕНКО

*Стаття присвячена узагальненню даних щодо видового складу ефемерів та ефемероїдів у рослинному покриві техногенних екотопів Криворізького залізорудного басейну (Криворіжжя). Актуальність досліджень зумовлена відсутністю інформації щодо цього важливого аспекту формування рослинного покриву дестабілізованих територій гірничопромислових регіонів. Мета роботи – дослідити видовий склад, просторовий розподіл, окремі еколого-біологічні особливості й участь у процесі розвитку спонтанного рослинного покриву ранньовесняних рослин у техноекотопах регіону.*

*Полеві дослідження проводилися в першій половині вегетаційних періодів 2023–2024 років на 12 тест-полігонах, дев'ять із яких закладено на залізорудних відвалах, а три – на дамбах хвостосховищ. Під час обстеження рослинності використовували загальноприйняті маршрутні методи.*

*Виявлено, що група ефемерів представлена на території досліджень 27 видами із 24 родів і 12 родин; група ефемероїдів – 3 видами із 3 родів і 2 родин. Із них представників місцевої флори вдвічі більше, ніж адвентивних: відповідно 21 та 10 видів. За результатами екологічного аналізу виявлено, що у складі гігроморф переважають ксеромезофіти (16 видів) та мезоксерофіти (9 видів). Кількість геліофітів майже вдвічі перевищує чисельність сціогеліофітів (відповідно 20 та 11). Трофоморфи представлені здебільшого мезотрофами (16) і олігомезотрофами (8 видів). Склад ценоморф досить різноманітний; понад третину його становлять рудеранти (12 видів). За способом розповсюдження плодів абсолютно переважають балісти (автохори) (20 видів), імовірно, у техногенних екотопах додатковим способом розселення цих видів є антропохорія.*

*Відмічено, що ефемери відіграють досить помітну роль у саморозвитку техноекосистем. Їх агрегації сприяють збереженню вологи в субстратах, а швидка деградація їх біомаси – накопиченню гумусу, формуванню примітивних ґрунтів і, зрештою, прискоренню ендеогенезу. Місця існування ефемероїдів являють собою біотопи із примітивними ґрунтами і рослинними угрупованнями, у яких переважають степові злаки. Ефемероїди в деякому сенсі можна вважати «маркерами» пізньої («квазістепової») стадії розвитку трав'яної рослинності. У техногенних екотопах виявлено два раритетних види ефемероїдів (*Hyacinthella leucorhaea*, *Ornithogalum kochii*) і один вид із групи ефемерів – *Saxifraga tridactylites*, включених до Червоної книги Дніпропетровської області.*

**Ключові слова:** *ранньоквітучі рослини, трав'яні угруповання, залізорудні відвали, хвостосховища, екологічний аналіз, раритетні види.*

*Відділ оптимізації техногенних ландшафтів, Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України, вул. Ботанічна, 50, Кривий Ріг, 50089, Україна; e-mail: anolpavl@gmail.com*

### ***The participation of ephemeres and ephemeroïds in the formation of the spontaneous vegetation cover of technogenic ecotopes of Kryvorizhzhia***

***Pavlenko A.***

*The article summarizes data on the species composition of ephemera and ephemeroïds in the vegetation cover of technogenic ecotopes of the Kryvyi Rih iron ore basin (Kryvorizhzhia). The relevance of the research is due to the lack of information on this important aspect of the formation of vegetation cover of destabilized territories of mining regions. The purpose of the work is to investigate the species composition, spatial distribution, individual ecological and biological features and participation in the process of development of spontaneous vegetation cover of early spring plants in the technoecotopes of the region.*

*Field studies were conducted in the first half of the growing seasons of 2023–2024 at 12 test sites, nine of which were located on iron ore dumps, and three on tailings dams. When surveying the vegetation, generally accepted route methods were used.*

*We revealed that the group of ephemera includes 27 species from 24 genera and 12 families, while the group of ephemeroïds consists of 3 species from 3 genera and 2 families. Representatives of the local flora are twice as many as adventive: 21 and 10 species, respectively. Based on the results of the ecological analysis revealed that*

*the composition of hygromorphs is dominated by xeromesophytes (16 species) and mesoxerophytes (9 species). The number of heliophytes almost doubles the number of scioheliophytes (20 and 11, respectively). Trophomorphs are represented mostly by mesotrophs (16) and oligomesotrophs (8 species). The composition of the coenomorphs is quite diverse; more than a third of it is represented by ruderals (12 species). In terms of fruit dispersal methods, ballists absolutely prevail (20 species). However, to colonize technogenic ecotopes raised tens of meters above the earth's surface, these species likely rely on anthropochory as an additional dispersal method.*

*We noted that ephemeroids play a rather significant role in the self-development of technoecosystems. Their aggregations contribute to the preservation of moisture in the substrates, and the rapid destruction of their biomass contributes to the humus accumulation, the formation of primitive soils and, ultimately, the acceleration of endoecogenesis. The habitats of ephemeroids are biotopes with primitive soils and plant communities dominated by steppe grasses. To some extent, ephemeroids can be considered "markers" of the late ("quasi-steppe") stage of the development of grass vegetation. Two rare species of ephemeroids (*Hyacinthella leucophaea*, *Ornithogalum kochii*) and one species from the group of ephemerals – *Saxifraga tridactylites*, included in the Red Book of the Dnipropetrovsk region, were found in technogenic ecotopes.*

**Key words:** *early flowering plants, grass communities, iron ore dumps, tailings, ecological analysis, rare species.*

*Department of Optimizing Technogenic Landscapes, Kryvyi Rih Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, 50, Botanichna Str., Kryvyi Rih, 50089, Ukraine; e-mail: anolpavl@gmail.com*

## Вступ

Експлуатація надр Криворізького залізрудного басейну протягом майже 150 років зумовила докорінні зміни в ландшафтній структурі регіону. Нині видобуток і збагачення 1 тони залізної руди супроводжуються утворенням 3–4 тон відходів, що накопичуються у відвалах розкривних порід і у хвостосховищах (Zhyvolup 2019).

Відомо, що місця накопичення промислових відходів є джерелами інтенсивного негативного впливу на навколишнє середовище. Пил, що виникає внаслідок вітрової ерозії сухих поверхонь відвалів і хвостосховищ, забруднює атмосферне повітря і земельні ресурси прилеглих територій. Унаслідок складування на земній поверхні розкривних гірських порід, вилучених із шахт і кар'єрів, утворюються відвали, які є однією із провідних форм техногенного рельєфу. Старовікові гірничопромислові морфоструктури, порівняно із сучасними, вирізняються незначними параметрами: висоти відвалів обмежуються 10–20 м, за ширини й довжини 15–100 м (Kazakov 2010). Сучасні відвали формуються із застосуванням великовантажних автомобілів і залізничного транспорту. У будові багатоярусних відвалів беруть участь 2–5 і більше ярусів-терас (Kazakov, Paranko 2012); висота їх сягає 100 м.

Відходи флотаційного способу збагачення залізрудної сировини («хвост») транспортуються до хвостосховищ у вигляді рідкої суспензії (пульпи), розчинником якої є зазвичай високомінералізована вода. Відмітки обвалування їх сягають 140 м щодо поверхні прилеглих територій (Smetana, Smetana 2011). Хвостосховища фактично є гідроспородами на територіях гірничо-збагачувальних комбінатів (далі – ГЗК),

частина забрудненої води з яких дренує в їх товщу і потрапляє в підземні води та в зовнішнє середовище (Antonik, Antonik 2024).

Потужною протидією пилоутворенню та, частково, і забрудненню гідросфери, виступає рослинний покрив. Після припинення виробничої діяльності техногенні території стають ареною розвитку вторинних екосистем, де формування спонтанної рослинності підпорядковується загальним природним закономірностям (Denysuk, Zadorozhnia 2011).

Особливості спонтанного заростання залізрудних відвалів Криворіжжя трав'яною рослинністю детально розкриті в низці робіт (Dobrovolskyi et al. 1979; Khlyzina 2007; Denysuk et al. 2012; Yarkov 2013). Питанням таксономічного, екоморфічного й екологічного складу рослинних угруповань відвалів присвячені дослідження Я.В. Маленко зі співавторами (2024). Виявлена група соцологічно цінних видів на постмайнінгових територіях Кривбасу та проведено її еколого-ценотичний аналіз (Pavlenko et al. 2020).

Сингенетичні процеси на хвостосховищах розглянуті в роботах М.О. Баранця (Baranets 2005; 2021). Специфіка видового складу, систематичної структури та комплексу домінантів угруповань водоростей на субстратах хвостосховища Північного гірничо-збагачувального комбінату встановлені О.О. Барановою й І.А. Мальцевою (Baranova, Maltseva 2009).

Питання, пов'язані з відновленням рослинного покриву дестабілізованих техноекосистем, є предметом досліджень і в інших гірничопромислових регіонах України. Так, У.Б. Башуцька розглянула специфіку антропогенно-природних сукцесій рослинності девастрованих ландшафтів

Червоноградського гірничопромислового району (Bashutska 2004). М.Л. Копій окреслила фітомеліоративну роль рослинного покриву у відтворенні девастрованих земель у межах сірчаних розробок Західного Лісостепу (Коріу 2018). Колективом авторів висвітлена роль бріюфітів у ревіталізації відвальних субстратів Передкарпатського сірконосного басейну (Кууак et al. 2020; Rabyk et al. 2018).

Однак до цього часу не приділялося уваги групі ранньоквітучих трав'яних рослин як специфічній складовій частині рослинного покриву техноекосистем.

Метою було дослідити видовий склад, просторовий розподіл, деякі еколого-біологічні особливості й участь у процесі розвитку спонтанного рослинного покриву весняних ефемерів

і ефемероїдів у межах техногенних об'єктів Криворіжжя.

#### Матеріали та методи досліджень

Польові дослідження проводилися в першій половині вегетаційних періодів 2023–2024 рр. на 12 тест-полігонах, дев'ять із яких закладено на залізорудних відвалах, а три – на дамбах хвостосховищ (рис. 1).

Відповідно до геоботанічного районування України майже вся територія Криворіжжя (за винятком крайньої південної частини) розташована на теренах Бузько-Дніпровського (Криворізького) геоботанічного округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів і рослинності гранітних відслонень Чорноморсько-Азовської степової підпровінції Понтично-степової провінції Степової зони (Didukh, Sheliakh-Sosonko 2003).

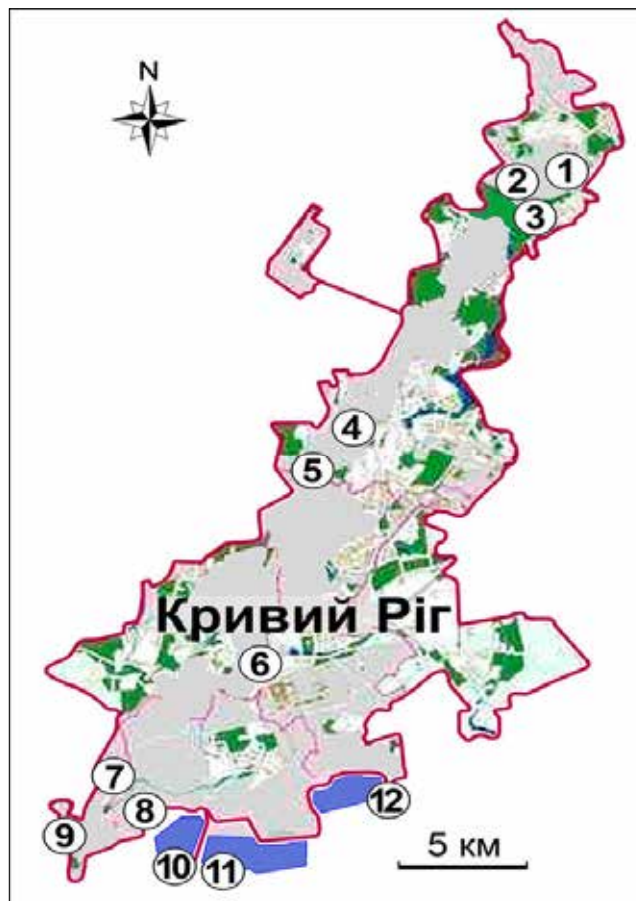


Рис. 1. Картохема розташування тест-полігонів. Умовні позначення (відвали): 1 – Першотравневого рудника; 2 – рудника Колачевського; 3 – шахти «Тернівська»; 4 – рудника «Дубова балка»; 5 – Петрівський кар'єр № 1 Центрального ГЗК; 6 – Північний «АрселорМіттал Кривий Ріг»; 7 – Правобережний Південного ГЗК; 8 – Лівобережний Південного ГЗК; 9 – Рахманівського рудника (дамби хвостосховищ); 10 – «Войкове»; 11 – «Об'єднане»; 12 – «Мирівське»

Fig. 1. Map of the location of test sites. Conventional signs (waste dumps): 1 – Pershotravnevnyi minery; 2 – Kolachevskiy's minery; 3 – mine "Ternivska"; 4 – "Dubova Balka" minery; 5 – Petrivskiyi of the quarry № 1 of Tsentralnyi (Central) Ore Dressing Combine (ODC); 6 – Pivnichnyi of ArcelorMittal Kryvyi Rih; 7 – Pravoberezhnyi (Right-Bank) of Pivdennyi (Southern) ODC; 8 – Livoberezhnyi (Left-Bank) of Pivdennyi ODC; 9 – Rakmanivskiyi minery (tailing dams); 10 – "Voykove"; 11 – "Obyednane" ("United"); 12 – "Myrivske"

Гірничопромислові об'єкти, у межах яких закладалися тест-полігони, різняться за площею, конфігурацією, складом гірських порід. Найстаріші з них, сформовані понад 130 років тому, мають невеликі розміри: 1,4–3 га. Це два відвали рудника «Дубова балка», Рахманівський відвал та кар'єрно-відвальний комплекс рудника Колачевського. Вік відвалів Першотравневого рудника, шахти «Тернівська», Петрівського (Глеюватського кар'єру) та Північного (комбінату «АрселорМіттал Кривий Ріг») після припинення відсіпки становить 50–60 років; площа їх становить 35–80 га. Відвали Південного гірничо-збагачувального комбінату – Правобережний (площа – 218 га) та Лівобережний (815 га) нині не виведені з технічної експлуатації. Тест-полігонами тут слугували вирівняні кам'янисті площини (берми), сформовані 10–20 років тому.

Відвали відсіпаються різноманітними розкритими породами – некондиційними залізними рудами, сланцями, безрудними кварцитами, а також глиною, суглинками, вапняками. За зайнятими площами на поверхнях відвалів переважають суміші скельних уламків (кварцитів і сланців) та суміші суглинків зі скельними уламками. Для спорудження огорожувальних дамб хвостосховищ використовуються лише скельні породи. Із часом проміжки між уламками заповнюються частинками хвостів, що видуюються вітром з поверхні сухих пляжів.

Під час обстеження рослинності техногенних об'єктів використовували загальноприйняті маршрутні методи (Yakubenko et al. 2018). Гербарні зразки ідентифікували за «Флорою УРСР» (1936–1965). Визначали субстратну основу екологічних, у яких ростуть ранньоквітучі рослини, та їх проєктивне покриття. Відомості щодо екоморф видів і способів їх розселення наведені за В.В. Тарасовим (2012); положення виду щодо регіональної флори – за В.В. Кучеревським (2004).

Сучасні таксономічні назви наводили за Plant of the World online (POWO 2024). Але, оскільки необхідні для аналізу відомості щодо окремих видів знаходимо у джерелах (Kucherevskiy 2004; Tarasov 2012), де найменування таксонів відповідають таким у зведенні С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука (1999), подаємо ці назви як синоніми.

### Результати та обговорення

Згідно із критеріями визначення ефемерів (однорічний цикл розвитку, ранньовесняна вегетація, швидке проходження процесів онтогенезу) (Yakubenko et al. 2011), ми об'єднуємо у групу цих рослин 27 видів із 24 родів і 12 родин (табл. 1).

Найбільшою кількістю представників вирізняються родини *Brassicaceae* (6 видів) та *Caryophyllaceae* (5 видів). Водночас ефемероїди як багаторічні рослини зі спеціалізованими підземними пагонами, очевидно, здатні існувати

Таблиця 1. Представленість ефемерів і ефемероїдів у межах тест-полігонів

Table 1. Representation of ephemerals and ephemeroïds within the test polygons

Таксон		Тест-полігон											
Назва за POWO	Назва за “Vascular plants of Ukraine”	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>ЕФЕМЕРИ</b>													
РОДИНА RANUNCULACEAE JUSS.													
<i>Ranunculus testiculatus</i> Crantz	<i>Ceratocephala testiculata</i> (Crantz.) Besser	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
РОДИНА FUMARIACEAE DC.													
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Willem.	<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Willem.	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
РОДИНА CARYOPHYLLACEAE JUSS.													
<i>Arenaria serpyllifolia</i> var. <i>serpyllifolia</i>	<i>Arenaria uralensis</i> Pall. ex Spreng	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	<i>Holosteum umbellatum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sabulina tenuifolia</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (L.) Rchb.	<i>Minuartia hypanica</i> Klokov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>Stellaria media</i> subsp. <i>media</i> (L.) Vill.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

Продовження таблиці 1.

Continuation of table 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>РОДИНА PRIMULACEAE VENT.</b>													
<i>Androsace elongata</i> L.	<i>Androsace elongata</i> L.	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Androsace maxima</i> L. subsp. <i>turczaninovii</i> (Freyn) Fed.	<i>Androsace maxima</i> L. subsp. <i>turczaninovii</i> (Freyn) Fed.	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<b>РОДИНА VIOLACEAE BATSCH</b>													
<i>Viola kitaibeliana</i> Schult.	<i>Viola kitaibeliana</i> Schult.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<b>РОДИНА BRASSICACEAE BURNETT</b>													
<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Alyssum rostratum</i> Steven	<i>Alyssum hirsutum</i> M. Bieb	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Draba verna</i> L.	<i>Erophila verna</i> (L.) Besser	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Noccaea perfoliata</i> (L.) Al-Shehbaz	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>РОДИНА SAXIFRAGACEAE JUSS.</b>													
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>РОДИНА BORAGINACEAE JUSS.</b>													
<i>Buglossoides incrassata</i> (Guss.) I. M. Johnst.	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst.	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	<i>Lycopsis arvensis</i> L.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Myosotis verna</i> Link ex Roem. et Schult.	<i>Myosotis micrantha</i> Pall. ex Lehm.	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>РОДИНА SCROPHULARIACEAE JUSS.</b>													
<i>Veronica arvensis</i> L.	<i>Veronica arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Veronica polita</i> Fr	<i>Veronica polita</i> Fr.	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
<b>РОДИНА LAMIACEAE LINDL.</b>													
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-
<b>РОДИНА ASTERACEAE DUMORT.</b>													
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit.	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	<i>Pterotheca sancta</i> (L.) K. Koch	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
<b>РОДИНА POACEAE BARNHART.</b>													
<i>Bromus tectorum</i> L.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bromus squarrosus</i> L.	<i>Bromus squarrosus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЕФЕМЕРОЇДИ</b>													
<b>РОДИНА LILIACEAE JUSS.</b>													
<i>Gagea bulbifera</i> (Pall.) Salisb.	<i>Gagea bulbifera</i> (Pall.) Salisb.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gagea podolica</i> Schult. et Schult. f.	<i>Gagea podolica</i> Schult. et Schult. f.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>РОДИНА HYACINTHACEAE BATSCH</b>													
<i>Hyacinthella leucophaea</i> (K. Koch) Schur	<i>Hyacinthella leucophaea</i> (K. Koch) Schur	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ornithogalum gorenflotii</i> (Moret) Speta	<i>Ornithogalum kochii</i> Parl.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

лише в екотопах із більш-менш розвинутими ґрунтами. Тому вони відмічені суто в межах найстаріших техногенних утворень регіону і представлені 4 видами із 3 родів і 2 родин.

Найпоширеніших видів, які зафіксовані на всіх тест-полігонах, налічується сім: *Arenaria uralensis*, *Cerastium semidecandrum* (рис. 2-А), *Holosteum umbellatum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Senecio vernalis*, *Anisantha tectorum* та *Bromus squarrosus*. Це евритопи, невибагливі до будь-яких субстратів.

Два види ефемерів відмічені лише на кам'янистих субстратах – *Minuartia hypanica* та *Saxifraga tridactylites*. Це регіонально рідкісні представники петрофітно-степових угруповань. Єдине відоме донедавна на Криворіжжі місцезростання першого з них – балка поблизу с. Шестірна (Kucherevskiy 2004). Очевидно, саме звідси (крайній південь Кривбасу) діаспори рослин потрапили в розташовані неподалік техногенні екотопи. Зауважимо, що особливістю будови цього виду є міцні механічні тканини, завдяки чому сухі залишки добре зберігаються до середини літа (рис. 2-В).

Другий вид – *Saxifraga tridactylites*, також відомий з одного природного локалітету – геоло-

гічної пам'ятки природи «Відслонення аркозових пісковиків», розташованої в південних околицях Кривого Рогу між селами Новолатівка та Стародобровільське (Krasova, Shol 2023). Досить рідко він трапляється й на Правобережному степовому Придніпров'ї загалом (Kucherevskiy 2004). Вид включений до Червоної книги Дніпропетровської області (далі – ЧКДО) зі статусом «невизначений» (Chervona... 2010).

Серед ранньоквітучих рослин техногенних екотопів представників місцевої флори (автохтонних видів) удвічі більше, ніж адвентивних: відповідно 21 і 10 видів. У складі чужорідних видів переважають археофіти (7); неофітів лише 3 (табл. 2).

За результатами екологічного аналізу виявлено, що у складі гігоморф переважають ксеромезофіти (16 видів) та мезоксерофіти (9 видів). Щодо відношення до рівня освітленості, кількість геліофітів майже вдвічі перевершує чисельність сціогеліофітів (відповідно 20 та 11). Трофоморфи представлені здебільшого мезотрофами (16) і олігомезотрофами (8 видів).

Склад ценоморф досить різноманітний. Понад третину його становлять рудеранти (12 видів).

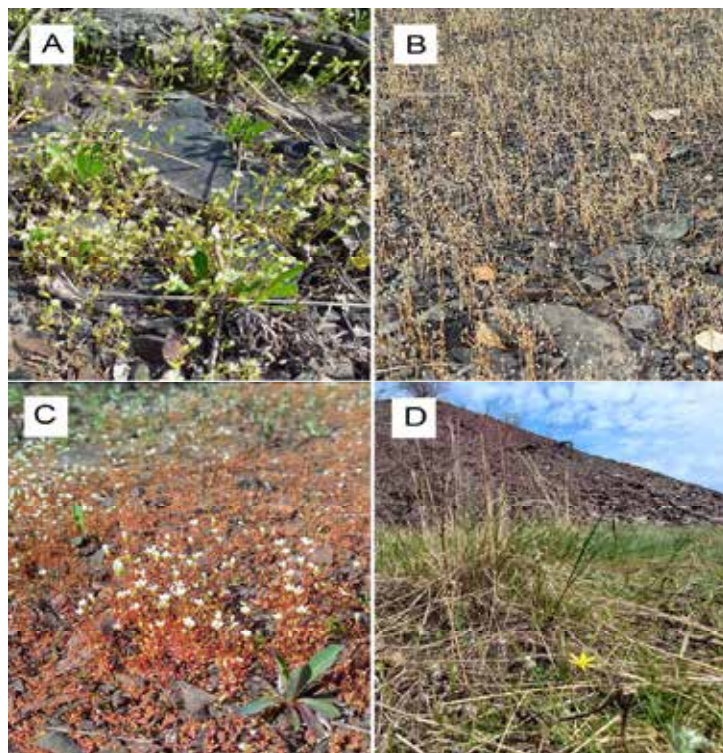


Рис. 2. Ранньоквітучі рослини в техногенних екотопах: А – *Cerastium semidecandrum* на хвостосховищі «Войкове»; В – *Minuartia hypanica* на хвостосховищі «Мирівське»; С – *Saxifraga tridactylites* на відвалі шахти «Тернівська»; Д – *Gagea podolica* на відвалі рудника «Дубова балка»

Fig. 2. Early flowering plants in technogenic ecotopes: А – *Cerastium semidecandrum* at tailings storage facilities “Voikove”; В – *Minuartia hypanica* at the tailing pond “Myrivske”; С – *Saxifraga tridactylites* on the dump of “Ternivska” mine; D – *Gagea podolica* on the dump of “Dubova Balka” mine

Таблиця 2. Деякі характеристики ефемерів і ефемероїдів у техногенних екотопах Криворіжжя  
Table 2. Some characteristics of ephemera and ephemeroïds in technogenic landscapes of Kryvyi Rih

Вид	Положення виду щодо регіональної флори	Екоморфи			Ценоморфи	Діаспорохори
		гігроморфи	геліоморфи	трофоморфи		
<i>Ceratocephala testiculata</i>	Avt	MsKs	He	MsTr	Ru	EpZ
<i>Fumaria schleicheri</i>	Ad (Arch)	KsMs	ScHe	MsTr	Ru	Bar
<i>Arenaria uralensis</i>	Avt	KsMs	He	OgMsTr	PsStRu	Bal
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Avt	KsMs	ScHe	OgTr	PsPtr	Bal
<i>Holosteum umbellatum</i>	Avt	Ms	ScHe	OgMsTr	PrStRu	Bal
<i>Minuartia hypanica</i>	Avt	Ks	He	MsTr	PtrSt	Bal
<i>Stellaria media</i>	Avt	HgMs	ScHe	MsMgTr	Ru	Bal
<i>Androsace elongata</i>	Avt	KsMs	He	MsTr	StRu	Bal
<i>Androsace maxima</i> subsp. <i>turczaninovii</i>	Avt	KsMs	He	MsTr	StRu	Bal
<i>Viola kitaibeliana</i>	Avt	KsMs	ScHe	MsTr	StRu	Bal, Myrm
<i>Alyssum desertorum</i>	Avt	MsKs	He	MsTr	StRu	Bar
<i>Alyssum hirsutum</i>	Avt	Ks	He	MsTr	StRu	Bar
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Ad (Nf)	MsKs	ScHe	OgTr	Ru	Bar
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Ad (Arch)	KsMs	He	MsTr	Ru	Bar
<i>Erophila verna</i>	Avt	Ms	He	OgMsTr	Ru	Bar
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Ad (Nf)	Ms	He	MsTr	PrStRu	Bar
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Avt	MsKs	He	MsTr	PtrSt	Bal
<i>Buglossoides arvensis</i>	Ad (Arch)	MsKs	ScHe	MsTr	Ru	Bal, Myrm
<i>Lycopsis arvensis</i>	Ad (Arch)	KsMs	He	MsTr	Ru	Bal
<i>Myosotis micrantha</i>	Avt	MsKs	He	OgTr	Ru	Bal
<i>Veronica arvensis</i>	Ad (Arch)	MsKs	He	OgMsTr	StRu	Bal
<i>Veronica polita</i>	Avt	KsMs	ScHe	MsTr	SilRu	Bal
<i>Lamium amplexicaule</i>	Ad (Arch)	KsMs	He	OgMsTr	Ru	Bal
<i>Senecio vernalis</i>	Avt	KsMs	ScHe	OgMsTr	Ru	Anch
<i>Pterotheca sancta</i>	Avt	KsMs	He	MsTr	PrStRu	Anch
<i>Anisantha tectorum</i>	Ad (Arch)	KsMs	ScHe	OgMgTr	Ru	EpZ
<i>Bromus squarrosus</i>	Ad (Nf)	KsMs	He	MsTr	StRu	Bal
<i>Gagea bulbifera</i>	Avt	MsKs	He	MgTr	PtrSt	Bal, Myrm
<i>Gagea podolica</i>	Avt	KsMs	He	OgTr	PtrSt	Bal, Myrm
<i>Hyacinthella leucophaea</i>	Avt	KsMs	He	MgTr	PtrSt	Bal
<i>Ornithogalum kochii</i>	Avt	MsKs	ScHe	OgMgTr	St	Bal

Примітки: Ad – адвентивний; Avt – автохтонний; Arch – археофіт; Nf – неофіт; Ks – ксерофіт; Ms – мезофіт; Hg – гігрофіт; He – геліофіт; Sc – сціофіт; OgTr – оліготрофи; MsTr – мезотрофи; MgTr – мегатрофи; Ptr – петрофіт; Pr – пратант; Ps – псамофіт; Ru – рудерант; St – степант; Anch. – анемохор; Bar – барохор; Bal – баліст; EpZ – епізоохор; Myrm – мирмекохор (у символах остання складова частина є основною, а попередні – уточнювальні).

Розподіл інших елементів такий: степо-рудеранти – 7; петростепанти – 5; прато-степо-рудеранти – 3; степанти, псамопетрофанти, псамо-степо-рудеранти та сільво-рудеранти – по одному виду. Така різноманітність типів пристосованості видів до фітоценозу зумовлена, очевидно, біотопічним розмаїттям. Варто зазначити, що більшість рудерантів і степо-рудерантів віддає перевагу суглинистим субстратам.

За способом розповсюдження плодів (діаспорохорія) абсолютно переважають балісти (20 видів), чії діаспори розкидаються пружними плодоніжками під час поштовхів; у їхньому складі виділяються три факультативні мірмекохори. Барохорів, у яких опадання зрілих плодів відбувається під дією сили тяжіння, налічується 7; епізоохорів, які мають чіпкі діаспори, – 2; анемохорів, чії плоди разносяться вітром, – 2 види. Проте

механізми потрапляння діаспор, не пристосованих до поширення на великі відстані, на поверхні, підняті над землею на десятки метрів, детально не з'ясовані. Імовірно, за таких умов додатковим способом розселення є антропохорія.

Варто зазначити, що екологічна група ефемерів останнім часом привертає увагу дослідників переважно у плані гербології – науки про бур'яни та заходи їх контролю (Ivashchenko, Ivashchenko 2019; Zuza 2022). У посушливих умовах Степу України гострою стає проблема поширення бур'янів-ефемерів, що характеризуються високою життєздатністю. Уважається, що вони досить агресивно «відбирають» у сільськогосподарських культур вологу та поживні речовини.

Щодо існування ефемерів у техногенних екотопах, то вони відіграють досить помітну роль у саморозвитку цих екосистем. На відміну від степів, де ранньоквітучі малорічники заповнюють лише проміжки між дернинами злаків (кальвіції), у техногенних екотопах вони займають вільні ділянки на значно більших площах. Так, на кам'янистих площинах вони заповнюють усі щілини між скельними уламками; водночас їх проективне покриття часто сягає 35–50%. Весняний аспект сезонного розвитку рослинності в таких біотопах змінюється розрідженим травостоем, складеним не лише рудералами – *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun., *Artemisia absinthium* L., *Centaurea diffusa* Lam., а й аборигенними петрофітами – *Silene csereii* Baumg. (*Oberna cserei* (Baumg.) Ikonn.), *Pilosella cymosa* subsp. *cymosa* (L.) F.W. Schultz et Sch. Bip. (*Pilosella* × *collina* (Gochn.) Sojak), *P. officinarum* F. Schultz. et Sch. Bip., *Melica transsilvanica* Schur. Очевидно, агрегації ефемерів сприяють збереженню вологи в субстратах, а швидка деструкція їх біомаси – накопиченню гумусу, формуванню примітивних ґрунтів і, зрештою, прискоренню ендеогенезу.

Ефемероїди, серед яких у флорі України налічується значна кількість рідкісних видів, є предметом зацікавлення багатьох ботаніків (Shevchuk et al. 2020; Ephemeroïds ... 2022; Melnyk et al. 2023).

У техногенних екотопах нами теж виявлені два раритетних види, включені до ЧКДО зі статусом «рідкісний», – *Hyacinthella leucophaea* та *Ornithogalum kochii*. Локальні популяції ефемероїдів на відвалах і бортах старовікових кар'єрів нечисленні (15–20 екземплярів), за винятком *H. leucophaea*, яка представлена кількома сотнями

генеративних особин. Місця існування цих ранньоквітучих полікарпиків являють собою біотопи із примітивними ґрунтами та рослинними угрупованнями, у яких переважають степові злаки – *Stipa capillata* L., *Koeleria pyramidata* (Lam.) P. Beauv. (*Koeleria cristata* (L.) Pers.), *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Poa angustifolia* L. (рис. 2-D). У деякому сенсі ефемероїди є своєрідними «маркерами» наближення угруповань перехідно-степової стадії розвитку трав'яної рослинності до «квaziстепової» (Krasova, Pavlenko 2022).

### Висновки

Установлено, що група ефемерів представлена в техногенних екотопах Криворіжжя 27 видами із 24 родів і 12 родин; група ефемероїдів – 3 видами із 3 родів та 2 родин. Представників місцевої флори вдвічі більше, ніж адвентивних: відповідно 21 та 10 видів. За результатами екологічного аналізу виявлено, що у складі гігоморф переважають ксеромезофіти (16 видів) та мезоксерофіти (9 видів). Кількість геліофітів майже вдвічі перевершує чисельність сціогеліофітів (відповідно 20 і 11). Трофоморфи представлені здебільшого мезотрофами (16) і олігомезотрофами (8 видів). Склад ценоморф досить різноманітний; понад третину його становлять рудеранти (12 видів). За способом розповсюдження плодів абсолютно переважають балісти (20 видів), однак для потрапляння в техногенні екотопи, підняті над землею поверхнею на десятки метрів, імовірно, у цих видів додатковим способом розселення слугує антропохорія. На відміну від степів, де ранньоквітучі малорічники заповнюють лише проміжки між дернинами злаків, у техногенних екотопах ефемери займають вільні ділянки на значно більших площах. Їх агрегації сприяють збереженню вологи в субстратах, а швидка деструкція їх біомаси – накопиченню гумусу, формуванню примітивних ґрунтів і, зрештою, прискоренню ендеогенезу. Місця існування ефемероїдів являють собою біотопи із примітивними ґрунтами та рослинними угрупованнями, у яких переважають степові злаки. Ефемероїди в деякому сенсі можна вважати «маркерами» пізньої («квaziстепової») стадії розвитку трав'яної рослинності.

У техногенних екотопах виявлено два раритетних види ефемероїдів, (*Hyacinthella leucophaea*, *Ornithogalum kochii*) і один вид із групи ефемерів – *Saxifraga tridactylites*, включених до Червоної книги Дніпропетровської області.

- ANTONIK, V.I., ANTONIK, I.P. (2024) Vplyv mist nakopychennia vidkhodiv hirnycho-zbahachuvalnykh kombinativ na hidrosferu prylyhlykh terytorii. *Biologhiia ta ekolohiia*, 10 (1), 72–77. DOI: 10.33989/2024.10.1.306014 (in Ukrainian).
- BARANETS, M.O. (2005) Deyaki aspekty strukturoi orh-anizatsii roslynnykh uhrupovan khvostoskhovyshch. *Problemy zberezhennta, vidnovlennia ta zbahachennia bioriznomanitnosti v umovakh antropohenno zminenoho seredovyscha. Materialy mizhnarodnoi naukovoii konferentsii*. Kryvyi Rih, 341–346 (in Ukrainian).
- BARANETS, M.O. (2021) Flora baseynu r. Inhulets: suchasnyi stan, autsozolozhichna otsinka. Dys. kand. biol. nauk. Kyiv, 460 p. (in Ukrainian).
- BARANOVA, O.O., MALTSEVA, I.A. (2009) Gruntovi vodorosti khvostoskhovyshcha ta prylyhlykh terytorii na Kryvorizhzhii. *Gruntoznavstvo*, 10 (3–4), 93–98 (in Ukrainian).
- BASHUTSKA, U.B. (2004) Antropohenno-pryrodni sukttesii roslynnosti devastovanykh landshaftiv Chervonohradskoho hirnychopromyslovoho rayonu. Avtoref. dys. kand. s.-h. nauk. Lviv, 20 p.
- CHERVONA knyha Dnipropetrovskoi oblasti. Roslynnyi svit (2010) Za red. A.P. Travlicieva. VKK “Balans klub”, Dnipropetrovsk. (in Ukrainian).
- DENYSYK, G.I., ZADOROZHNIYA, G.M. (2013) Pokhidni protsesy ta vyvyscha v landshaftakh zon tekhnohenezu. “Edelweis i K”, Vinnytsia. (in Ukrainian).
- DENYSYK, G.I., YARKOV, S.V., KAZAKOV, V.L. (2012) Synhenez roslynnoho pokryvu v landshaftakh zon tekhnohenezu: monohrafiia. PP “Edelweis i K”, Vinnytsia – Kryvyi Rih. (in Ukrainian).
- DIDUKH, Ya.P., SHELIAH-SOSONKO, Yu.R. (2003) Heobotanichne raionuvannia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii. *Ukrainian botanical journal*, 60 (1), 6–17 (in Ukrainian).
- DOBROVOLSKYI, I.A., SHANDA, V.I., HAYEVA, N.V. (1979) Kharakter i napriamky synhenezysu v tekhnohennykh ekotopakh Kryvbasu. *Ukrainian botanical journal*, 36 (6), 524–527 (in Ukrainian).
- EFEMEROIDY flory Ukrainy. Atlas-dovidnyk (2022) Gleb, R., Bezsmertna, O., Novikov, A., Shynder, O., Kuzemko, A., Bondarenko, G., Vasheniak, Y., Volutza, O., Guz, G., Danko, H., Zakharova, M., Kalashnik, K., Moisienko, I., Pashkevych, N., Spriagailo, O., Shyraeva, D. Palyvoda A.V., Kyiv (in Ukrainian).
- FLORA URSS (1936–1965) T. I–XII (in Ukrainian).
- IVASHCHENKO, O.O., IVASHCHENKO, O.O. (2019) *Zahalna herbolohiia: monohrafiia*. Feniks, Kyiv (in Ukrainian).
- KAZAKOV, V.L. (2010). Kryterii chasovoi identyfikatsii obyektiv industrial’noi spadshchyny na prykladi Kryvbasu. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. Kotsiubynskoho. Seriiia “Heohrafiia”*, 21, 98–105 (in Ukrainian).
- KAZAKOV, V.L., PARANKO, I.S. (2012) *Fizychna heohrafiia Kryvorizhzhia: monohrafiichna navchalna knyha*. Tsentr-prynt, Kryvyi Rih, pp. 77–91 (in Ukrainian).
- KHLYZINA, N.V. (2007) Litofilni sukttesii v skelnykh ekotopakh vidvaliv hirnychozbahachuvalnykh ekotopiv Kryvbasu. *Gruntoznavstvo*, 8 (3–4), 57–65 (in Ukrainian).
- KOPIY, M.L. (2018) Fitomelioratyvna rol roslynnoho pokryvu u vidtvorenni devastovanykh zemel v mezhakh sirchanykh rozrobok Zakhidnoho Lisostepu. Avtoref. dys. kand. s.-h. nauk. Zhytomyr, 24 p. (in Ukrainian).
- KRASOVA, O.O., PAVLENKO, A.O. (2022) Transformation of technotopes and territorial distribution of ecotopic structures on iron ore dumps of Kryvyi Rih Area. *Ekolohichni nauky*, 4 (43), 88–93. DOI: 10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.14 (in Ukrainian).
- KRASOVA, O.O., SHOL, H.N. (2023) Florystychni ta heobotanichni osoblyvosti pamiatky pryrody “Vidslonennia arkozovykh piskovykiv”. *Zberezhennta biologichnoho ta landshaftnoho riznomanittia na pryrodno-zapovidnykh terytoriiakh. Materialy naukovoii konferentsii, prysviachenoii 100-richchuu Kanivskoho pryrodnoho zapovidnyka, 21–23 veresnia 2023 r., m. Kaniv, Cherkaska ob.* Druk Art, Chernivtsi, pp. 25–29. (in Ukrainian).
- KYYAK, N.Y., LOBACHEVSKA, O.V., RABYK, I.V., KYYAK, V.H. (2020). Role of the bryophytes in substrate revitalization on a posttechnogenic salinized territory. *Biosystems Diversity*, 28 (4), 419–425. DOI:10.15421/012054.
- KUCHEREVSKYI, V.V. (2004) *Konspekt flory Pravoberezhnoho stepovoho Prydniprovia*. Prospekt, Dnipropetrovsk. (in Ukrainian).
- MALENKO, Ya.V., KOBRIUSHKO, O.O., VERBA, D.D. (2024) Spektry ekomorfichnoi yemnosti taksoniv roslynnykh uhrupovan tekhnohennykh ekotopiv vidvaliv Kryvbasu. *Biologhiia ta ekolohiia*, 10 (1), 84–94 (in Ukrainian). DOI: 10.33989/2024.10.1.306020.
- MELNYK, R.P., MELNYCHUK, S.S., HRUBYI, M.H., DIACHENKO, O.V. (2023) Conditions of the populations of some rare ephemeroids on the territory of the Regional landscape park “Tyligulsky” (Mykolaiv region, Ukraine). *Chornomorski Botanical Journal*, 19 (4), 390–396. DOI: 10.32999/ksu1990-553X/2023-19-4-5 (in Ukrainian).
- MOSYAKIN, S., FEDORONCHUK, M. (1999) *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv.
- PAVLENKO, A.O., KRASOVA, O.O., KORSHYKOV, I.I., BARANETS, M.O. (2020) Sofofity u postmaininhovykh landshaftakh Kryvbasu. *Visnyk ONU. Biologhiia*, 25, 1 (46), 23–41. DOI: 10.18524/2077-1746.2020.1(46).205802 (in Ukrainian).
- POWO (2024) *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available from:

- <https://powo.science.kew.org> (Retrieved 10 December 2024).
- SHEVCHUK, O.A., KRYKLYVA, S.V., SHEVCHUK, V.V., KHODANITSKA, O.O., TKACHUK, O.O., VERHELIS V.I. (2020) Vydovyi sklad efemeroidiv rehionalnoho parku mistsevoho znachennia "Nemyrivske Pobuzhzhia" poblyzu s. Hvozdiv. *ScienceRise: Biological Science*, 1 (22), 39–43. DOI: 10.15587/2519-8025.2020.198951 (in Ukrainian).
- RABYK, I.V., LOBACHEVSKA, O.V., KYIAK, N.Y., SHCHERBACHENKO, O.I. (2018) Bryophytes on the devastated territories of sulphur deposits and their role in restoration of dump substrate. *Biosystems Diversity*, 26 (4), 339–353. DOI: 10.15421/011850.
- SMETANA, O.M., SMETANA N.A. (2011) Litoheokhimichna kontseptsia povodzhennia z vidkhodamy zbahachennia rud. *Ekolohiia i pryrodokorysuvannia*, 14, 178–184. (in Ukrainian).
- TARASOV, V.V. (2012) *Flora Dnipropetrovskoi ta Zaporizkoi oblastei*. Lira, Dnipropetrovsk. (in Ukrainian).
- YAKUBENKO, B.Ye., POPOVYCH, S.Yu., HRYHORIUK, I.P., MELNYCHUK, M.D. (2011) *Heobotanika: tlumachnyi slovnyk*. Navchalnyi posibnyk. Fitosotsiotsentr, Kyiv. (in Ukrainian).
- YAKUBENKO, B.Ye., POPOVYCH S.Yu., USTYMENKO, P.M., DUBYNA, D.V., CHURILOV, A.M. (2018) *Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen*. Navchalnyi posibnyk. Lira K, Kyiv. (in Ukrainian).
- YARKOV, S.V. (2013) Rozvytok mishanykh za substratom 20–40 richnykh vidvalnykh landshaftiv Kryvorizhzhia. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriiia "Heohrafiia"*, 2 (35), 23–30. (in Ukrainian).
- ZHYVOLUP, I.V. (2019) *Pro stratehichnu ekolohichnu otsinku stanu Kryvoho Rohu: zvit TOV naukovodoslidne pidpriemstvo "Ekoekspert"*. Kryvyi Rih. (in Ukrainian).
- ZUZA, V.S. (2022) *Herbolohiia*. Styl-Izdat, Kharkiv. (in Ukrainian).

## ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЗМІНИ ЧИСЕЛЬНОСТІ КОМАХ У САДАХ ЗЕРНЯТКОВИХ КУЛЬТУР

Кароліна ШЕЙДИК, Олександр САЛЬКА

*У статті розглядаються питання зміни видового складу комах, які дуже відчутні за останні роки як кількісно, так і за видовим складом, під впливом низки чинників. Важливим чинником за останні роки є стресові погодні умови, відсутність вологи за весняно-літній період і перезволоження за осінньо-зимовий період. Наведено кількісний склад шкідників і їх паразитів на яблуні різних технологічних схем вирощування за останні роки (2022–2024 роки). Надалі особливу увагу варто звертати на ведення садівництва на органічно чистій основі з метою збереження довкілля та хижої ентомофауни, що контролює розвиток шкідників садів поширених культур.*

**Ключові слова:** яблуня, сорти, моніторинг, шкідники, зміна чисельності.

*Кафедра плодовоовочівництва і виноградарства, Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: caroline.sheydik@uzhnu.edu.ua*

### ***The impact of ecological factors on changes in the insects population number in pome fruit orchards Sheydik K., Salka O.***

*The article deals with the issues of changes in the species composition of insects, which have been strongly felt in recent years, both quantitatively and in terms of species composition, due to a number of factors. An important factor in recent years has been stressful weather conditions, lack of moisture in the spring and summer and severe waterlogging in the fall and winter. The quantitative composition of pests and their parasites on apple trees of different technological schemes of cultivation for the last years of 2022–2024 is given. In the future, special attention should be paid to organic gardening in order to preserve the environment and the predatory entomofauna that controls the development of pests of common crops.*

**Key words:** apple tree, varieties, monitoring, pests, population change.

*Department of Fruit and Vegetable Growing and Viticulture, Uzhhorod National University, 32, Voloshyna Str., 32, Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: caroline.sheydik@uzhnu.edu.ua*

### **Вступ**

Шкідливі комахи знищують до 20% урожаю сільськогосподарських культур, тому зараз у всьому світі найважливішу роль у боротьбі зі шкідниками відіграють пестициди. Активне використання широкого асортименту хімічних речовин допомагає зберегти врожай, але з кожним роком дедалі більше відчуваються наслідки їхнього небажаного впливу на навколишнє середовище. Разом зі шкідниками гинуть корисні види, що порушує екологічну рівновагу в біоценозах. Саме тому нині ведуться пошуки нових засобів боротьби зі шкідниками, які б сприяли збереженню та всебічному використанню наших природних спільників.

Серед плодкових культур яблуня вже тривалий період посідає перше місце. Але отриманню високоякісної продукції плодкових культур перешкоджає велика кількість різних шкідників і хвороб, особливо в сучасних умовах. Встановлення

впливу сучасних типів садів і сортового складу дерев на формування фауни шкідливих фітофагів на території низинної підзони Закарпатської області дозволить виявити особливості фауністичного складу, а значить, біологічно правильно застосовувати заходи захисту від шкідників найбільш поширених і цінних плодкових культур у садовому агроценозі.

Метою досліджень є теоретичне й екологічне обґрунтування впливу чинників на зміни чисельності комах у яблуневих садах інтенсивної технологічної забезпеченості на тлі глобальної зміни клімату. Для вирішення поставлених завдань необхідно провести аналіз екосистеми у плодкових садах інтенсивного й екстенсивного типу, дослідити особливості формування ентомокомплексу в агроекосистемі яблуневого саду, провести моніторинг панівних шкідників і їхню шкодочинність, вивчити вплив зміни клімату на динаміку чисельності фітофагів.

## Огляд літератури

За даними результатів досліджень багатьох учених (Matviievskiy et al. 1990), знання способу життя шкідливих комах у різних умовах середовища створює можливість профілактичних заходів, що перешкоджають їх розмноженню. Без знання екології шкідників і їхніх паразитів, хижаків і збудників захворювань не можуть бути застосовані біологічні методи боротьби зі шкідниками, що ґрунтуються на використанні антагоністичних організмів.

Усі чинники середовища перебувають у взаємодії один з одним і діють на комах не ізольовано, а як єдине ціле, точно так само, як і комахи впливають на весь комплекс навколишнього середовища. На кожен популяцію впливають найрізноманітніші чинники, комахи зазвичай є рухливими тваринами, тому чисельність популяції залежить від швидкості розмноження, здатності до виживання в різних умовах і від здатності до міграції. Чисельність популяції в результаті є величина непостійна (Polishchuk, Voloshyna 2020).

Прихильники іншої думки стверджують, що розміри популяцій коливаються в широких рамках, обмежених насамперед змінами зовнішніх умов (наприклад, тривалістю вегетаційного періоду, сезонними та географічними коливаннями кількості опадів) і лише в кінцевому рахунку розмірами харчових ресурсів (Marzloff et al. 2017).

Важливі практичні наслідки матиме зміна чисельності шкідливих комах-кровососів, переносників хвороб людини і домашніх тварин, різних паразитів тощо. Істотні практичні наслідки можуть бути й у разі зміни чисельності корисних комах-ентомофагів, запилювачів рослин тощо. З абіотичних чинників велике значення для комах мають температура, вологість, опади, світло та вітер. Температура має дуже великий прямий і опосередкований вплив на всі боки життя комах. Вона визначає швидкість онтогенезу комах, тривалість життя і часто плодючість імаго, ненажерливість і рухливість комах, темпи їхньої смертності (Utkina, Rubtsova 2017).

Теплі роки та сума ефективних температур дозволяють окремим видам додатково генерувати покоління. Дослідження, проведені в Іспанії та Великій Британії, зареєстрували більш ранній початок льоту комах (на 17–24 дні раніше) у 85% місцевих видів порівняно з початком календарного сезону льоту (Maistrello et al. 2006). Окрім того, зміна температури повітря впливає на міжвидову конкуренцію близькоспоріднених видів. Протягом 45-річного періоду спостережень на

території Японії було встановлено, що в зоні перехрещування ареалу вид *Nezara viridula* не лише суттєво розширив свій, але і витіснив місцевий близькоспоріднений вид *N. antennata*, який раніше був домінантним. Зміна температури забезпечила умови для високої продуктивності нового виду та його чисельної переваги. М'які зими із середньою температурою +5 °С, здатність до заселення різних місць помешкання, поліфагія, паразитування на дикорослих рослинах і монокультурах забезпечили домінування виду *N. viridula* і витіснення *N. antennata*. Подібні результати зареєстровано в Німеччині та Великій Британії (Touyou et al. 2009).

Екологічні пристосування проявляються у зміні місць існування – вертикальних міграцій у ґрунті, переміщення в менш зволожені місця тощо. Цілям регуляції водного обміну служать і деякі випадки сезонного диморфізму. Існують і поведінкові механізми регуляції водного режиму. Відомо, наприклад, що цикади-пінніці, що утворюють слиноподібну піняву масу, у вологому кліматі розвиваються відкрито на стеблах рослин, у сухих же місцевостях – у піхвах листків.

За прогнозами дослідників, приблизно 30–40% видам планети загрожує зникнення через утрату їхніх місць помешкання та неможливість адаптуватися до нових умов. Скорочення біорозмаїття загрожує трансформацією та руйнуванням екосистем, утратою контролю за шкідниками сільськогосподарських культур і патогенних зоонозних збудників інфекцій, що вже становить понад 70% нових інфекцій людини. Нині реєструють масові випадки зміни географічних ареалів, сезонної активності, характеру міграції, чисельності популяції видів, що супроводжується трансформаціями на всіх рівнях біологічної системи, починаючи з генетичного і завершуючи екосистемним рівнем (Scheffers et al. 2016).

Комахи як одна з найчисельніших і найрізноманітніших груп багатоклітинних організмів мають фундаментальне значення у структурно-функціональній організації наземних і прісноводних екосистем. Тривогу наукової спільноти викликають результати програми моніторингу, які реєструють зростання кількості повідомлень про зменшення чисельності видів комах на всіх континентах (Halsch et al. 2021). Водночас причини такої ситуації не досить вивчені.

Серед комах-шкідників 94% видів виявилися чутливими до зміни кліматичних умов (Lehmann et al. 2020). Понад половина із 31 виду досліджених шкідників-фітофагів сільського або лісового

господарства на підвищення температури повітря реагували розширенням ареалу та зміною динаміки чисельності популяції. Водночас екстремальні події (посуха, незначний сніговий покрив узимку) стають причиною масової загибелі деяких шкідників, що вважають корисним ефектом (Musolin, Saulich 2012). В окремих видів відмічено трансформацію трофічних взаємозв'язків. Наприклад, спалахи чисельності популяцій виду п'ядуна зимового (*Operophtera brumata*) почали реєструвати на альтернативних рослинах-господарях – карликовій березі та вербі, тоді як раніше цей вид уважався видоспецифічним і паразитував на березі гірській (Lehmann et al. 2020). Окремі види комах-шкідників потребують особливої уваги. Зміна клімату може сприяти спалахам чисельності окремих видів або зменшувати її через порушення трофічних взаємозв'язків, експансію інвазійних видів, прискорення швидкості фізіологічних процесів тощо.

### Матеріали і методика

Зона знаходження за кліматичними показниками за останні 5 років показала себе як регіон із жорсткими природно-кліматичними умовами та з мінливими метеорологічними чинниками клімату. Літній період посушливий, з високою температурою – максимальна 33,6–37,6 °С, зимо-весняний – вологий, з нетривалою зимою, яка супроводжується частими відлигами й ожеледцями. За роки спостереження лінія тренда показала збільшення середньорічної температури

повітря на 1,4 °С/рік і зниження середньорічної суми опадів – на 33,8 мм (за величини достовірності апроксимації  $Rt^2 = 0,5304$ ,  $Rv^2 = 0,0145$  відповідно). Часова динаміка температур і сум опадів мала хвилеподібний характер із максимальними та мінімальними періодами. Найбільш істотні відхилення метеорологічних показників були характерні для зими та весни.

За досліджуваний період лінія тренда показала збільшення середньої температури повітря на 3,41 °С за період квітень – вересень, зменшення середньої суми опадів на 77,20 мм (за величини достовірності апроксимації  $Rt^2 = 0,193$ ,  $Rv^2 = 0,01$  відповідно).

Регіон забезпечений значними ресурсами тепла, але замалою кількістю опадів, часто із цілковитою відсутністю сніжного покриву. За метеорологічними умовами вегетаційний період росту і розвитку рослин можна поділити на три періоди. Температурний режим за березень – червень характеризувався істотною амплітудою коливання денних і нічних температур. Максимальні денні температури за березень – червень сягали позначки 24,2–33,4 °С, проте мінімальні не підіймалися вище 5,3–12,1 °С. Середньодобова температура за березень становила 9,8 °С, за квітень – 13,5 °С, травень – 17,8 °С, червень – 21,7 °С, що на 5,0; 2,6; 2,2 і 3,0 °С більше за середньобагаторічні показники (далі – СБП) (рис. 1).

У цей же період випало досить опадів. Загальний об'єм опадів становив 245,8 мм,

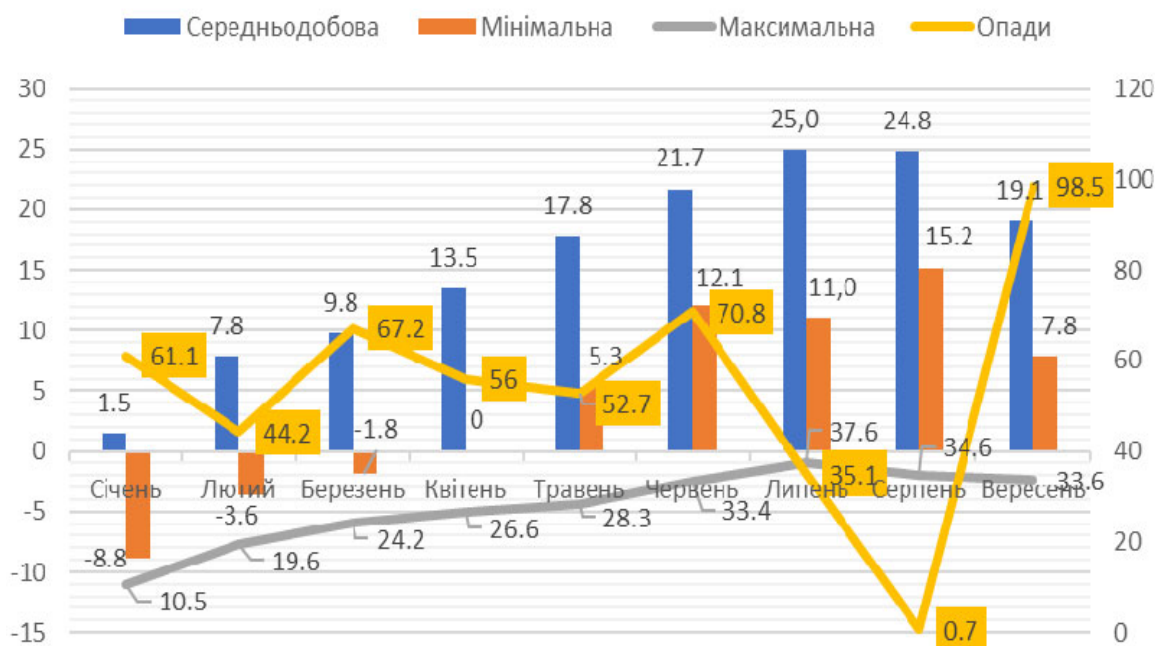


Рис. 1. Метеорологічні умови періоду розвитку яблуні, 2024 р.

Fig. 1. Meteorological conditions during the period of apple tree vegetation, 2024

СБП – 244,0 мм. Однак показники гідротермічного коефіцієнта зволоження (далі – ГТК) за березень – червень були в межах від 1,4 до 1,0, що вказує на помірно вологий період, проте СБП коливалися від 1,4 до 1,5.

Липень і серпень були жаркі та посушливі, денні температури сягали позначки 37,2–40,3 °С, мінімальні температури були в межах від 11,0 до 15,2 °С, середньодобові були на рівні 25,0 і 24,8 °С, що на 4,8 і 4,3 °С перевищувало СБП. Зазначимо, що опадів за ці місяці випало дуже мало. Загальний об'єм сягав позначки 41,8 мм, що у 3,6 раза менше, ніж СБП (151,0 мм) і ГТК, відповідно був на рівні 0,3 і 0,1, що вказує на дуже посушливі умови. У вересні середньодобова температура знизилася до позначки 19,1 °С, але була вищою за СБП (15,7 °С) на 3,4 °С. Сума опадів теж була значущою і коливалася в межах 98,5 мм, що на 52,5 мм більше за СБП (46,0 мм), показник ГТК був 1,9, що вказує на надмірну вологість періоду.

У результаті проведеного аналізу метеорологічних умов звітнього року за вегетаційний період спостерігаємо хвилеподібну динаміку розподілу температур і суми опадів. Простежується загальна тенденція до збільшення температури (підвищення денних, які можуть сягати позначки вище 37,2–40,3 °С, великої амплітуди коливання денних і нічних температур) та зменшення кількості опадів, що досить суттєво впливає на розвиток деяких шкідників.

Стаціонарні досліді з моніторингу комах-фітофагів на яблуні інтенсивного саду були закладені в агрофірмі «Коник», с. Сторожниця та приватному секторі за біологічно чистою технологією вирощування, старі сади та розсадник розмноження саджанців яблуні. Дослідження продовжено у 2024 р. на сортах яблуні 2005 р. висадки, підщепа М 9: Джонатан Ватсон, Самаред, Едера, Перлина Києва, Бребурн, Мутсу, Джонагольд, Пінова, Гренні Сміт, Топаз. Обирали для обліку і біометричних вимірювань по 10 дерев кожного сорту, позначали їх жовтими стрічками. Для проведення досліджень використовували загальноприйнятні методики (Kenis et al. 2019). Дисперсійний аналіз одержаних результатів проводили за методикою польового дослідіду.

### Результати

За нашими спостереженнями, в умовах стабільного потепління шкідливий комплекс еколого-економічних домінантів зменшився до 5–7 видів комах-фітофагів (до 2005 р. – 13–16 видів), чисельність видів має тенденцію до зменшення, але ті, які залишаються, стають більш агресивними

і масовими. В умовах садівничої зони Закарпаття періодичність активності комах у навколишньому середовищі особливо відмітна. За даними багатьох дослідників (Chaika et al., 2007; Petrenko 2019; Ivaniuta et al. 2020), температура особливо важлива як чинник, який обмежує активність комах. Зміни середньої температури повітря впливають на зміни фенології комах. Це один із чітких проявів глобального потепління у спостереженні садів яблуні та груші. Більш рання поява деяких видів комах навесні та їхня більш тривала активність є найбільш характерними симптомами глобального потепління. Найбільш поширені шкідники яблуні в умовах низинної підзони Закарпаття наведено в Таблиці 1. Матеріали зібрані на основі власних досліджень модельних дерев, аналізували прогнози розвитку шкідників у Закарпатській області за 2020–2024 рр.

У результаті проведеного детального аналізу різновидності комах, які завдають шкоди плодовим насадженням яблуні різного технологічного утримання, встановлено, що в літньо-осінній період залишаються шкодочинними плодожерка яблунева та грушева і плодовий пильщик (табл. 2). Цей період припадає саме на досягання плодів, що відображається в осипанні останніх.

У літній період (червень – липень) спостережено шкодочинність яблуневого клопа, різних видів попелиці, серед яких переважають зелена зонтична та яблунева, хрущ червневий, непарний шовкопряд, золотозуб і листовійка глодова (табл. 3).

У весняний період відмічено за всі роки досліджень високу розповсюдженість оленьки волохатої, яблуневого та грушевого квіткоїда, казарки, букарки, трубокверта глодового та грушевого зі шкодочинністю імаго та личинки (табл. 4).

В умовах Берегівського району під час обстеження старих садів встановлено високу чисельність упродовж 2022–2024 рр. зеленої яблуневої попелиці, бурої зонтичної попелиці, кров'яної попелиці, яблуневого квіткоїда, яблуневої комовидної щитівки, різних видів цикадок, які мали господарське значення та завдавали значної шкоди квіткам, молодим пагонам і плодам (табл. 5).

Під час осінніх обстежень виявлено заселення із середньою чисельністю 1,1 кладок яєць на 2 м гілки. У 2024 р. розанова листовійка становила загрозу плодовим насадженням, а за посушливої погоди року відчутної шкоди не завдала.

У садах області у 2024 р. відмічено достатній запас зимуючих стадій шкідників (гусениці плодожерок, листовійок, яйця попелиць, кліщів, дов-

Таблиця 1. Поширені шкідники яблуні в умовах низинної підзони Закарпаття

Table 1. Common apple pests in the conditions of the lowland subzone of Transcarpathia

Назва виду	Плодова кормова культура	Шкідлива стадія	Характер пошкодження
<i>Aphis pomi</i> Deg. (зелена яблунева попелиця)	Олігофаг, плодові розові	Імаго, личинка	Висмоктує сік із бруньок і листків
<i>Eriosoma lenigerum</i> Hausm. (кров'яна попелиця)	Олігофаг, плодові, ягідні та дикорослі	Личинка	Висмоктує сік із стовбурів, гілок, коріння
<i>Lepidosaphes ulmi</i> L. (яблунева комоподібна щитівка)	Поліфаг, плодові, ягідні, трав'янисті	Личинка	Висмоктує сік із стовбурів, гілок, листків і плодів
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst. (каліфорнійська щитівка)	Поліфаг, плодові та лісові дерева	Личинка	Висмоктує сік із стовбурів, гілок, листків і плодів
<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i> Herbst. (хрущ квітневий)	Поліфаг, лісові та плодові дерева	Личинка	Обгризає коріння
<i>Rhizotrogus solstitialis</i> L. (хрущ червневий)	Поліфаг, лісові та плодові дерева	Імаго, личинка	Гризе листки дерев, обгризає коріння
<i>Melolontha melolontha</i> L. (хрущ травневий)	Поліфаг, лісові та плодові дерева	Імаго, личинка	Гризе листки дерев, обгризає коріння
<i>Valgus hemipterus</i> L. (пістряк коротконадкрилий)	Поліфаг, плодові дерева та дикорослі	Імаго	Гризе квітки та листки
<i>Trichius fasciatus</i> L. (восковик звичайний)	Поліфаг, різні плодові та дикорослі	Імаго	Вигризає квітки, тичинки
<i>Cetonia aurata</i> L. (бронзівка золотиста)	Поліфаг, різні плодові та дикорослі	Імаго	Вигризає квітки, тичинки
<i>Anthonomus pomorum</i> L. (яблуневий квіткоїд)	Олігофаг, яблуня, груша, черешня, вишня	Імаго, личинка	Гризе бруньки, листки, вигризає бутони
<i>Rhynchites bacchus</i> L. (казарка)	Поліфаг, різні плодові	Імаго, личинка	Гризе бруньки, бутони, зав'язі, плоди, тканини плодів
<i>Coenorrhinus pauxillus</i> Germ. (букарка)	Поліфаг, різні плодові	Імаго, личинка	Гризе бруньки, бутони, тканини листків
<i>Coenorrhinus aequatus</i> L. (глодовий трубкокрут)	Поліфаг, плодові, зрідка лісові породи	Імаго, личинка	Бруньки, листки, зав'язі, вигризає тканини молодих плодів
<i>Scolytus mali</i> Bechst. (плодовий заболонник)	Поліфаг, плодові, зрідка лісові породи	Личинка, імаго	Вигризає луб і заболонь стовбура та товстих гілок
<i>Oscneria dispar</i> L. (непарний шовкопряд)	Поліфаг, плодові та лісові породи	Личинка	Обгризає листкові пластинки
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L. (золотогуз)	Поліфаг, плодові та лісові породи	Личинка	Обгризає листкові пластинки
<i>Zeuzera pyrina</i> L. (червиця в'їдлива)	Поліфаг, плодові та лісові породи	Личинка	Вигризає ходи в тонких і скелетних гілках
<i>Cossus cossus</i> L. (червиця пахуча)	Поліфаг, плодові та лісові породи	Личинка	Вигризає кору, камбій, деревину
<i>Aegeria tyroaeformis</i> Vkh. (яблунева склівка)	Поліфаг, кісточкові, зерняткові	Личинка	Гризе кору, луб, заболонь пагонів
<i>Carpocapsa pomonella</i> L. (яблунева плодожерка)	Поліфаг, кісточкові, зерняткові	Личинка	Обгризає плоди
<i>Grapholitha molesta</i> Busck. (східна плодожерка)	Поліфаг, кісточкові, зерняткові	Личинка	Обгризає пагони, плоди
<i>Archips crataegana</i> Hb. (листовійка глодова)	Поліфаг, кісточкові, зерняткові, лісові породи	Личинка	Обгризає зав'язі, незрілі плоди

Таблиця 2. Основні комахи-фітофаги плодових насаджень літньо-осіннього періоду  
Table 2. Main phytophagous insects of fruit plantations during the summer-autumn period

Період відлову комах	Фаза розвитку рослин	Види
Серпень – вересень	Дозрівання плодів	Плодожерка яблунева ( <i>Laspeyresia pomonella</i> )
		Плодожерка грушева ( <i>Laspeyresia pyrivora</i> )
		Плодовий пильщик ( <i>Hoplocampa brevis</i> )

Таблиця 3. Основні комахи-фітофаги плодових садів літнього періоду  
Table 3. Main phytophagous insects of fruit orchards during the summer period

Період збору комах	Фаза розвитку рослин	Види: шкодочинна стадія
Червень – липень	Часткове опадання зав'язі, активний ріст	<i>Stephanitis pyri</i> : і
		<i>Anuraphis pyrilaseri</i> : і, л
		<i>Aphis pomi</i> : і, л
		<i>Rhizotrogus solstitialis</i> : і
		<i>Ocneria dispar</i> : л
		<i>Euproctis chrysorrhoea</i> : л
		<i>Archips crataegana</i> : л

Примітки: і – імаго; л – личинка.

Таблиця 4. Основні комахи-фітофаги плодових насаджень весняного періоду  
Table 4. Main phytophagous insects of fruit plantations during the spring period

Період збору комах	Фаза розвитку рослин	Види: шкодочинна стадія
Квітень – травень	Набухання бруньок, рожевого бутона, цвітіння	<i>Epicometis hirta</i> : і
		<i>Anthonomus pomorum</i> : і
		<i>Anthonomus pyri</i> : і
		<i>Rhynchites bacchus</i> : і
		<i>Coenorrhinus pauxillus</i> : і
		<i>Coenorrhinus aequatus</i> : і
		<i>Byctiscus betulae</i> : і

Примітки: і – імаго; л – личинка.

Таблиця 5. Відносна чисельність шкідників яблуні в умовах Березівщини, 2020–2024 рр.  
Table 5. Relative population of apple pests in the conditions of Berehivshchyna, 2020–2024

Вид	Відносна чисельність	Господарське значення
<i>Aphis pomi</i> (зелена яблунева попелиця)	Низька	–
<i>Anuraphis subterranea</i> (бура грушево-зонтична попелиця)	Низька	–
<i>Eriosoma lenigerum</i> (кров'яна попелиця)	Спорадична	–
<i>Lepidosaphes ulmi</i> (яблунева комоподібна щитівка)	Низька	–
<i>Rhizotrogus solstitialis</i> (хрущ червневий)	Низька	–
<i>Melolontha melolontha</i> (хрущ травневий)	Низька	–
<i>Epicometis hirta</i> (оленка волохата)	Спорадична	–
<i>Trichius fasciatus</i> (восковик звичайний)	Спорадична	–
<i>Cetonia aurata</i> (бронзівка золотиста)	Спорадична	–
<i>Anthonomus pomorum</i> (яблуневий квіткоїд)	Масова	+
<i>Rhynchites bacchus</i> (казарка)	Спорадична	–
<i>Coenorrhinus pauxillus</i> (букарка)	Спорадична	–
<i>Coenorrhinus aequatus</i> (глодовий трубкокрут)	Спорадична	–
<i>Scolytus mali</i> (плодовий заболонник)	Спорадична	–
<i>Ocneria dispar</i> (непарний шовкопряд)	Масова	+
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (золотогуз)	Помірна	+
<i>Cossus cossus</i> (червиця пахуча)	Спорадична	–
<i>Aegeria myopaeformis</i> (яблунева склівка)	Спорадична	–
<i>Carpocapsa pomonella</i> (яблунева плодожерка)	Помірна	+
<i>Archips crataegana</i> (листовійка глодова)	Масова	+

гоносіків, щитівки тощо). Погодні умови взимку, відсутність сильних морозів, сприяли розвитку та поширенню їх під час вегетації 2024 р.

У ранньовесняний період із потеплінням у садах шкодили садові довгоносики – **яблуневий квіткоїд, букарка, казарка**. За досягнення середньодобової температури +6 °С жуки виходять із місць зимівлі та починають живитися бруньками. За середньодобової температури повітря +8 °С розпочалось живлення гусениць листовійок – **брунькової, плодової, глодової**. Під час набрякання та розпускання бруньок із зимуючих яєць відроджувалися **плодові кліщі, попелиці**.

Серед найбільш шкодочинних у 2022–2024 рр. у Закарпатській області були оленка волохата, різні види попелиць і плодожерки. Важливим чинником зменшення кількості шкідників є технологічних фактор тривалої монокультури в інтенсивних садах із строгим контролем розвитку шкідників і хвороб. На старих масивах відмічено низку шкідників, які потенційно можуть загрожувати продуктивності молодих садів (табл. 6).

Особливо шкодочинний яблуневий квіткоїд у роки з холодною весною, коли період бутонізації триває понад 20 діб і жуки встигають відкласти значну кількість яєць. Шкідник також небезпечний у роки зі слабким цвітінням, яке спостерігалось у вегетаційний період 2024 р.

Яблуневий пильщик пошкоджує плоди яблуні до відродження гусениць яблуневої плодожерки. Плоди, міновані личинками молодших віків, зазвичай не опадають, а пошкодження зарубцьовуються і розростаються разом із плодом у вигляді пояски з окорковілої тканини. Пошкодження пло-

дів личинками пильщика старших віків відрізняються від пошкоджень яблуневої плодожерки тим, що вхідні отвори залишаються відкритими і з них витікає іржава рідина. У роки масового розмноження яблуневого плодового пильщика спостерігається значне зниження врожаю, або його втрата за слабого цвітіння яблуні.

У занедбаних насадженнях протягом періоду формування зав'язі яблунь заляльковувалася гусениця білана жилкуватого, продовжували живлення гусениці золотогоуза, розанової листокрутки, яблуневої молі. У незахищених садах, лісопаркових насадженнях гусениці кільчастого та непарного шовкопряда об'їдали листки, квітки та зав'язі. Повсюди молоді листки та пагони заселяли та пошкоджували сисні шкідники (кліщі, попелиці, несправжні щитівки).

На вегетаційний період 2024 р. припала висока шкодочинність брунькових довгоносиків (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) У період набухання бруньок, за середньої температури повітря +6–10 °С, а саме із 14 квітня, почали живитися бруньками, вигризаючи їхній вміст, сірі брунькові довгоносики. Із 28 квітня розпочалося масове заселення дерев фітофагом. Періодичні зміни погоди, чергування потепління з похолоданням, захисні обробітки дерев стримували поширення шкідників, але врожай був слабим без інтенсивного технологічного забезпечення.

У 2024 р. за доброї перезимівлі садові довгоносики були основними шкідниками плодкових культур у ранньовесняний період, насамперед у занедбаних садах і садах приватного сектору. Плодові кліщі (*Panonychus ulmi* Koch., *Tetranychus*

Таблиця 6. Чисельність панівних фітофагів і їхня шкодочинність у яблуневих садах різного технологічного забезпечення, 2022–2024 рр.

Table 6. Population of dominant phytophages and their harmfulness in apple orchards with different technological support, 2022–2024

Вид (екземплярів на облікованій приманці)	Розсадник вирощування саджанців яблуні	Інтенсивний молодий сад (3–6 років)	Інтенсивний старий сад (7–14 років)	Сад з округлою кроною (6–10 років)	Індивідуальний сад за біологічно чистої технології
Яблунева плодожерка	0	32	74	128	217
Бруньковий довгоносик	0	3	12	26	37
Попелиця червоноголова	7	19	32	42	112
Попелиця зелена	0,2	9	16	23	86
Попелиця кров'яна	1,7	7	34	27	123
Кліщ глодовий	0,1	3	9	19	37

*urticae* Koch.). Фітофаги живляться на деревах ще з початку лютого, коли було відмічено потепління. У 2024 р. масовий розвиток і поширення кліщів спостерігались у квітні за жаркої посушливої погоди, яка здивувала всіх цього року, із прискоренням вегетації на три тижні.

Упродовж 2017–2024 рр. нами проводились спостереження й обліки корисних комах у садах з органічно чистою технологією та виявлено 10 видів паразитів із 5 родин ряду Hymenoptera і 16 видів хижаків із 7 рядів, 7 родин. Видовий склад ентомофагів шкідників яблуні та їх чисельне співвідношення в оброблюваних і необроблюваних пестицидами садах різні. Найбільш помітна в необроблюваних садах наявність ектопаразитів *Hoplocampa brevis* із роду *Bracon*. Окрім того, тільки в необроблюваних садах знайдені ендopаразити *Psylla pyri* – *Prionomitus mitratus* Dalm. і *Aphydencyrthus taeniatus* Frst., *Nepticula* sp. – *Chrysocaris penteus* Wolk. і *Chrysocaris* sp. У покинутих садах трапляються й хижаки-ентомофаги, що харчуються яйцями та німфами *Psylla pyri*. Це імаго та личинки *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera); імаго та личинки *Anthocoris nemoralis* F. (Hemiptera); личинки *Inocelia crascicornis* Schum. (Raphidioptera); личинки *Chrisopa carnea* Step. (Neuroptera); імаго *Forficula auricularia* L. (Dermaptera) і личинки *Syrphus selenticus* Meid., *Syrphus* sp. (Diptera). Більшість знайдених особин хижих комах належать до щипавок, кокцинелід і золотоочок. У промислових садах до серпня наростає чисельність кокцинелід. За масового розмноження листоблішок на кожній обліковій гілці в середньому налічувалося 3–4 кокцинеліди та 2–3 щипавки.

## Висновки

Фауна комах дуже змінюється як кількісно, так і за видовим складом у зв'язку з низкою чинників. Передусім варто віддати належне технологічному забезпеченню, коли у промислових садах інтенсивного типу в деякі роки зовсім відсутні шкідники, бо їх поява ретельно контролюється. Важливим чинником за останні роки є стресові погодні умови, відсутність вологи за весняно-літній період і сильне перезволоження за осінньо-зимовий період. Надалі варто особливу увагу звертати на ведення садівництва на органічно чистій основі з метою збереження довкілля та хижої ентомофауни, що контролює розвиток шкідників садів поширених культур.

Найбільш небезпечними та численними в садах Закарпаття є квіткоїд яблуневий, кров'яна попелиця, зелена яблунева попелиця, яблунева плодожерка, американський білий метелик, непарний шовкопряд, кільчастий шовкопряд.

Під час обліку корисних комах у садах з органічно чистою технологією виявлено 10 видів паразитів із 5 родин ряду Hymenoptera і 16 видів хижаків із 7 рядів і 7 родин. Видовий склад ентомофагів шкідників яблуні та їх чисельне співвідношення в оброблюваних і необроблюваних пестицидами садах різні. Найбільш помітна в необроблюваних садах наявність ектопаразитів *Hoplocampa brevis* із роду *Bracon*. Окрім того, тільки в необроблюваних садах знайдені ендopаразити *Psylla pyri* – *Prionomitus mitratus* і *Aphydencyrthus taeniatus*; *Nepticula* sp. – *Chrysocaris penteus* і *Chrysocaris* sp. У покинутих садах трапляються й хижаки-ентомофаги, що харчуються яйцями та німфами *Psylla pyri*.

CHAIKA, V., BILIAVSKIY, Yu., VUSATY, R. (2007) Hlobalni zminy klimatu: dynamika pervynnoi produktyvnosti napivpryrodneykh ekosystem v ahrolandshaftakh Lisostepu. *Naukovi visti NAU*, 117, 167–174.

HALSCH, A., SHAPIRO, A., FORDYCE, J., NICE, C., THORNE, J., WAETJEN, D., FORISTER, M. (2021) Insects and recent climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 118 (2), e2002543117. DOI: 10.1073/pnas.2002543117.

IVANIUTA, S., KOLOMIIETS, O., MALYNOVSKA, O., YAKUSHENKO, L. (2020) *Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii: analitychna dopovid* [Climate change: consequences and adaptation measures: analytical report]. Kyiv, NISD (in Ukrainian).

KENIS, M., HURLEY, B.P., COLOMBARI, F., LAWSON, S., SUN, J., WILCKEN, C., WEEKS, R., SATHYAPALA, S. (2019) *Guide to the classical biological control of insect pests in planted and natural forests*, FAO Forestry Paper № 182. Rome, FAO.

LEHMANN, P., AMMUNÉT, T., BARTON, M., BATTISTI, A., EIGENBRODE, S.D., JEPSEN, J.U., KALINKAT, G., NEUVONEN, S., NIEMELÄ, P., TERBLANCHE, J.S., ØKLAND, B., BJÖRKMAN, C. (2020) Complex responses of global insect pests to climate warming. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 18 (3), 141–150. DOI: 10.1002/fee.2160.

MAISTRELLO, L., LOMBROSO, L., PEDRONI, E., REGGIANI, A., VANIN, S. (2006) Summer raids of *Arocatus melanocephalus* (Heteroptera, Lygaeidae) in urban buildings in Northern Italy: Is climate change to blame? *Journal of Thermal Biology*, 31, 461–466.

MARZLOFF, M.P., MELBOURNE-THOMAS, J., HAMON, K.G., HOSHINO, E., JENNINGS, S., VANPUTTEN, I., PECL, G.T. (2017) Modelling marine community responses to climate-driven species redistribution to guide monitoring and adaptive ecosystem-based management. *Global Change Biology*, 23 (1360). DOI: 10.1111/gcb.13607.

- MATVIIEVSKIY, O., KALENYCH, F., LOSHCYTSKYI, V., TKACHOV, V. (1990) *Dovidnyk po zakhystu sadiv vid shkidnykiv i khvorob* [A guide to protecting gardens from pests and diseases]. Urozhai, Kyiv (in Ukrainian).
- MUSOLIN, D., SAULICH, A. (2012) Reaktsiia nasekomykh na sovremennoe izmenenie klimata: ot fiziologii i povedeniia do smeshcheniia arealov. *Entomologicheskoe obozrenie*, 1, 3–35.
- PETRENKO, D. (2019) Zmina klimatu yak zahroza hlobalnii ekolohichnii bezpetsi. *Proceedings of the scientific conference "Bezpeka u suchasnomu sviti"*, 27–28 veresnia 2019, Dnipro. pp. 87–89.
- POLISHCHUK, P., VOLOSHYNA, N. (2020) Stan vyvchenosti ekoloho-biolohichnykh ta henetychnykh osoblyvosti predstavnykiv rodyny Scolytidae. *Ekolohichni nauky: naukovo-praktychnyi zhurnal*, 1 (2, 29), 150–157.
- SCHEFFERS, B.R., De MEESTER, L., BRIDGE, T.C.L., HOFFMANN, A.A., PANDOLFI, J.M., CORLETT, R.T., BUTCHART, S.T.H., PEARCE-KELLY, P., KOVACS, K.M., DUDGEON, D., PACIFICI, M., RONDININI, C., FODEN, W.B., MARTIN, T.G., MORA, C., BICKFORD, D., WATSON, J.E.M. (2016) The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. *Science*, 354 (6313), 719–737. DOI: 10.1126/science.aaf767.
- TOUGOU, D., MUSOLIN, D., FUJISAKI, K. (2009) Some like it hot! Rapid climate change promotes changes in distribution ranges of *Nezara viridula* and *Nezara antennata* in Japan. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 130 (3), 249–258. DOI: 10.1111/j.1570-7458.2008.00818.x.
- UTKINA, I., RUBTSOVA, V. (2017) Sovremennye predstavleniia o vliianii izmenenii klimata na vzaimodeistvie lesnykh dereviev i nasekomykh-fitofahov. *Lesnoi vestnik*, 21 (6), 5–12.

## ФОРМУВАННЯ ОСЕЛИЩ ВОДОПЛАВНИХ І НАВКОЛОВОДНИХ ПТАХІВ УРБАНІЗОВАНИХ ВОДОЙМ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХАРКОВА)

Тетяна ЯРМАК

*В умовах урбанізації, що стрімкими темпами розростається останні десятиліття, втрати середовища, розростання міст і розширення інфраструктури часто призводять до знищення або фрагментації природних водно-болотних угідь – важливих місць для гніздування водоплавних птахів. Вивчення орнітофауни великих міст має велике значення для підтримки екологічного стану довкілля і життєдіяльності біоти. В Україні недостатньо уваги приділяється вивченню орнітофауни урбанізованих водойм, тому дослідження процесів синантропізації важливе для підтримки екологічного балансу в системах. Дослідження проводились протягом 2021–2024 рр. на урбанізованих водоймах міста Харкова. На восьми дослідних ділянках (озера Новий Лиман, Петренківське, Основ'янське, Квітуче, кар'єр Дружба, Кітлярчин яр, річки Харків і Лопань) визначено і зареєстровано 37 видів водоплавних і навколоводних птахів, які належать до 7 родин і 7 рядів. Визначено кількісне співвідношення видового складу родин. Досліджено, що за кількістю представників одного виду переважають *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Podiceps cristatus*. За кількістю видів однієї родини переважають родини Качкові (*Anatidae*), Баранцеві (*Scolopacidae*), Мартинові (*Laridae*). Види, занесені до Червоної книги України зареєстровані не були. Визначено, що на озері Новий Лиман, яке розташоване у місці, віддаленому від міського навантаження (присутності людей, шуму транспорту), зареєстрована найбільша кількість видового різноманіття. На озерах, що розташовані у місцях з більшим антропогенним навантаженням, видове різноманіття значно менше, ніж на водоймах більш віддалених від міського шуму. Встановлено, що розвиток «міських» популяцій водоплавних і навколоводних птахів не залежить від площі водойми чи міського шуму. Важливо продовжувати вивчати питання адаптації птахів до урбанізації середовища.*

**Ключові слова:** орнітофауна, синантропізація, водно-болотні угіддя, різноманіття, адаптації.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, Харків, 61002, Україна; e-mail: [tetiana.yarmak@hnpu.edu.ua](mailto:tetiana.yarmak@hnpu.edu.ua)

### ***Formation of habitats of waterfowl and wading birds in urbanized water bodies (on the example of Kharkiv)*** **Yarmak T.**

*In the context of rapidly expanding urbanization in recent decades, habitat loss, urban sprawl, and infrastructure expansion often lead to the destruction or fragmentation of natural wetlands, which are important nesting sites for waterfowl. Studying the avifauna of large cities is of great importance for maintaining the ecological state of the environment and the vital activity of biota. In Ukraine, insufficient attention is paid to the study of the avifauna of urbanized water bodies, so the study of synanthropization processes is important for maintaining the ecological balance in the systems. The research was conducted in 2021–2024 at urbanized water bodies in Kharkiv. In eight research sites (Novyi Lyman, Petrenkivske, Osovianske, Kvituche lakes, Druzhba quarry, Kitlyarchyn Yar, Kharkiv and Lopan rivers), 37 species of waterfowl and wading birds belonging to 7 families and 7 orders were identified and recorded. The quantitative ratio of species composition of the families was determined. It was found that *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, and *Podiceps cristatus* prevail in terms of the number of representatives of one species. The number of species per family is dominated by the families *Anatidae*, *Scolopacidae*, and *Laridae*. No species listed in the Red Data Book of Ukraine were recorded. It was determined that Novyi Lyman Lake, which is located in a place remote from urban pressure (presence of people, traffic noise), has the highest amount of species diversity. On lakes located in places with a greater anthropogenic load, species diversity is much lower than on reservoirs more distant from urban noise. It has been established that the development of “urban” populations of waterfowl and wading birds does not depend on the area of the reservoir or urban noise. It is important to continue studying the issue of bird pre-adaptations to urbanization.*

**Key words:** birdlife, synanthropization, wetlands, diversity, adaptation.

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, 29, Alchevskikh Str., Kharkiv, 61002, Ukraine; e-mail: [tetiana.yarmak@hnpu.edu.ua](mailto:tetiana.yarmak@hnpu.edu.ua)

## Вступ

Урбанізацію вважають однією з найбільш впливових причин зміни природного середовища та зникнення видів (McKinney 2006; Blinkova, Shupova 2018). Розростання міст, зміни клімату, різні види забруднення внаслідок воєнних дій в Україні та інші різнопланові втручання людини в екосистеми, віддзеркалюються на стані довкілля і життєдіяльності представників біоти (Radomska et al. 2018; Ketten, et al. 2020; Zahorodniuk 2024). Як наслідок, трансформується поведінка тварин, а прагнення їх до виживання призводить до зміни типового середовища, на існування поряд з людиною, живлення на сміттєзвалищах, перебування і розмноження на особливо забруднених територіях (Fedun et al. 2015; Dementieva et al. 2023; Mamedova et al. 2023). Найбільш мобільними серед тварин вважають птахів, які частіше залишають непридатні території, аніж пристосовуються до них. Дотепер більшість робіт в Україні та зарубіжжі присвячено дослідженням птахів зелених зон міст (Kuzo 2016; Blinkova, Shupova 2018; Hudzevych et al. 2018) та окремим представникам орнітофауни, таких як припутень (*Columba palumbus*), горихвістка чорна (*Phoenicurus ochruros*), дрізд чорний та співочий (*Turdus philomelos*), синиця довгохвоста (*Aegithalos caudatus*), щедрик (*Serinus serinus*), шпак (*Sturnus vulgaris*), вільшанка (*Erithacus rubecula*) та ін. (Kuzo 2016). Значно менше відомо робіт, які описують адаптації птахів водно-болотного комплексу до процесу урбанізації (Yarmak et al. 2021; Mamedova et al. 2023).

Мета роботи – дослідити видовий склад водоплавних птахів міських водойм задля виявлення преадаптацій до умов урбанізації.

## Матеріал та методи

Спостереження проводили у 2021–2024 рр. з ранньої весни до пізньої осені. Екологічні особливості птахів у змінених умовах досліджували на водоймах м. Харкова, а саме: озеро Новий лиман, Основ'янське водосховище, кар'єр Дружба, Петренківське (Немишлянське) озеро, річка Лопань (у межах міста), Журавлівське водосховище, і кілька невеликих водойм, таких як озеро Квітуче, Кітлярчин яр (рис 1).

Озеро Новий Лиман розташоване у південній частині міста Харкова. У минулому це піщаний кар'єр, який розробляли у 1960–1970 рр. З північної сторони межує із фільтраційними полями Безлюдівських очисних споруд, тому вода у водоймі для купання та рибальства непридатна, присутність людей тут мінімальна. Певно, саме

з цієї причини озеро стало прихистком, місцем для гніздування, живлення і відпочинку для багатьох видів водоплавних і навколоводних птахів. Площа озера – 376 927,96 м<sup>2</sup>.

Основ'янське водосховище знаходиться у південно-західній частині міста Харкова. Раніше тут була невелика природня водойма, але поряд з нею почали видобувати пісок, через що озеро значно збільшилось у розмірах. Південний берег озера межує із сосновим лісом, північний – із житловим кварталом. Зараз площа озера становить 820 836,81 м<sup>2</sup>.

Кар'єр Дружба розташований на півдні міста. Більше, ніж півстоліття тому використовувався для видобутку піску та глини. Згодом ґрунтові води почали підніматись і затопили піщаний кар'єр. Зараз площа озера, що утворилося, становить 155 364,58 м<sup>2</sup>. Береги озера високі, порослі деревними насадженнями. Це місце відпочинку місцевих жителів.

Петренківський ставок – розширена частина річки Немишля, що протікає на південному сході міста Харкова. Озеро знаходиться в людному місці, де з трьох сторін межує із будівлями приватного сектору, а берег північної сторони – територія для відпочинку і проїжджа частина. Площа водойми – 55 242,68 м<sup>2</sup>.

Річка Лопань протікає центром міста, має значне антропогенне навантаження. Для дослідження ми обирали місця з найменшим впливом людини.

Журавлівське водосховище – розширена частина річки Харків, яка протікає на північному сході міста. Площа акваторії, охопленої нашими дослідженнями, становила 363 662,94 м<sup>2</sup>.

Озеро Квітуче розташоване на північному сході міста. Утворилось у результаті забудови північного берега, насипів і укріплень. Вузьким потічком з'єднується із Манжосовим яром із східної сторони і річкою Харків із західної. Площа озера становить 50 580,59 м<sup>2</sup>.

Озеро Джерельце, що у Кітлярчиному яру, утворене природними джерелами. Розташоване на північному сході міста у найбільшому житловому районі поміж висотних будинків. Береги озера облаштовані для прогулянок і відпочинку. Площа озера – 10 049,37 м<sup>2</sup>.

На вказаних водоймах обрані постійні маршрути, де проводили обліки один раз на 2–3 тижні. Всього проведено більше 30 виїздів та пройдено понад 150 км. Облік птахів проводили з берега та байдарки.

При аналізі перебування птахів на водоймах враховували класифікацію запропоновану

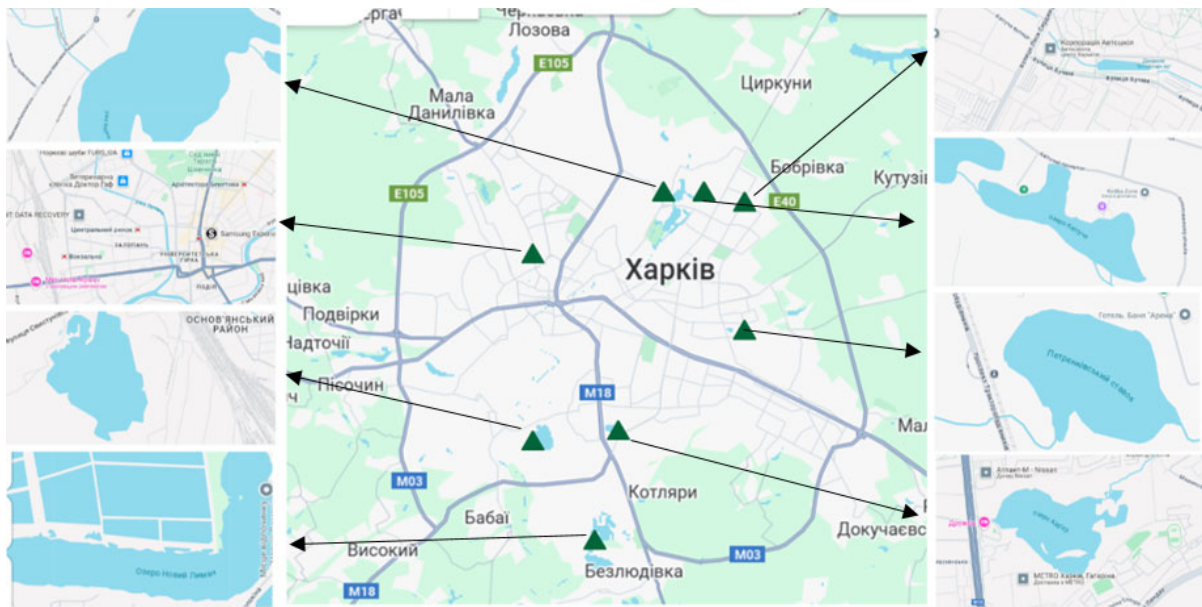


Рис. 1. Карта району дослідження

Fig. 1. Map of the research area

Л. А. Потішем (Potish 2009), відповідно до якої гніздовими вважали види птахів, які розмножуються на території дослідження; блукаючими – види, які постійно з'являються в літній період, проте на даній території не гніздяться; пролітними – види, які не гніздяться поряд із досліджуваною територією, але використовують останню для перельотів і відпочинку під час сезонних переміщень.

Систематика птахів подана відповідно до світової номенклатури (Fesenko 2018). При дослідженні враховували норми біоетики, які прописані в положенні Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних чи інших наукових цілей.

### Результати

Спостереження, які тривали протягом 2021–2024 рр., були спрямовані на вивчення передумов синантропізації водоплавних та навколводних птахів. Результати досліджень показали, що видовий склад орнітофауни на урбанізованих водоймах змінюється, і види, які донедавна вважали такими, що живуть на водоймах з мінімальним антропогенним навантаженням, поступово пристосовуються до різко змінених умов міських водойм і оселяються на них. Ми виявили на міських водоймах 37 найбільш поширених водоплавних і навколводних птахів, які належать до 7 родин і 7 рядів.

Нижче в таблиці 1 наведено список видів, які зареєстровано на міських водоймах протягом кількох років, а також їх статус перебування та охоронні категорії (табл. 1).

За кількістю видів переважали представники родини Качкові (Anatidae) – 14 видів (38%), Баранцеві (Scolopacidae) – 7 видів (19%), Мартинові (Laridae) – 6 видів (16%), Чаплеві (Ardeidae) – 4 види (11%), Пірникозові (Podicipedidae) – 3 види (8%), Пастушкові (Rallidae) – 2 види (5%), Бакланові (Phalacrocoracidae) – 1 вид (1%) (рис. 2, 3).

Аналіз території досліджень засвідчує, що за рівнем антропогенного впливу (шум міста, присутність людей, транспорт) озеро Новий Лиман відрізняється від інших віддаленістю від міської забудови і транспортних артерій. Ми вважаємо, що саме це пояснює той факт, що представники всіх видів, зареєстрованих на міських водоймах, відмічені на цьому озері. На відміну від озера Джерельце (Кітлярчин яр), де постійно присутні лише 3 види: лиска (*Fulica atra*), курочка водяна (*Gallinula chloropus*) і крижень звичайний (*Anas platyrhynchos*). Також зазначимо, що, наприклад, Петренківський ставок, незважаючи на досить велику площу, не відрізнявся кількістю видів: постійними мешканцями там також виявлені: *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos* і *Podiceps cristatus*.

Серед видів можна виділити тих, які трапляються майже на всіх дослідних водоймах, це *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Podiceps cristatus*. За кількістю особин на кожній водоймі переважали: *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*.

### Обговорення

Ще кілька десятків років тому, тварини за чисельністю і видовим біорізноманіттям значно

Таблиця 1. Видове різноманіття водоплавних і навколводних птахів на водоймах у межах міста Харкова\*

Table 1. Species diversity of waterfowl and wading birds in water bodies within the city of Kharkiv\*

Вид	Перебування на водоймах (за класифікацією Л. А. Потіша)	Оз. Новий лиман	Основ'янське водосховище	Оз. Кар'єр	Журавлівське водосховище	Оз. Петренківське (Немишлянське)	Оз. Квітуче	Кітлярчин яр (оз. Джерельце)	Охоронний статус
<b>Пірникозові (Podicipedidae)</b>									
<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	г	+++	++	+	++	++	++	-	МСОП 3.1; Bk3
<i>Podiceps ruficollis</i> (Pallas, 1764)	г	++	+	+	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2
<i>Podiceps nigricollis</i> (Brehm, 1831)	п	++	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2,X
<b>Бакланові (Phalacrocoracidae)</b>									
<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	г	+++	++	+	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3
<b>Пастушкові (Rallidae)</b>									
<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	г	+++	+++	++	++	++	+++	++	МСОП 3.1; Bk3; Bo2
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	г	++	+	+	++	+	-	++	МСОП 3.1; Bk3; Bo2
<b>Качкові (Anatidae)</b>									
<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	г	+++	+++	++	++	+++	++	+++	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	п	++	-	-	+	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3;Bo1,2;РД,X
<i>Mergus merganser</i> (Linnaeus, 1758)	п	++	+	-	-	-	-	-	Bk3; Bo1,2; РД
<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)	п	+++	-	-	-	-	-	-	ЧС МСОП (IUCN3.1); Bk3; Bo1,2
<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1789)	г	+++	-	+	+	+	+	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Spatula querquedula</i> (Linnaeus, 1758)	г	++	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Aythya marila</i> (Linnaeus, 1761)	б	++	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3;Bo1,2
<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	б	++	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1, Bk3; Bo1,2
<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	г	++	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Anas strepera</i> (Linnaeus, 1758)	п	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2,
<i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758)	п	++	+	+	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Anas clypeata</i> (Linnaeus, 1758)	г	++	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1, Bk3; Bo1,2
<i>Mergus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	п	+	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2;РД
<i>Mergus merganser</i> (Linnaeus, 1758)	п	+	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3;Bo1,2
<b>Мартиніві (Laridae)</b>									

Продовження таблиці 1.

Continuation of table 1.

Вид	Перебування на водоймах (за класифікацією Л. А. Потіша)	Оз. Новий лиман	Основ'янське водосховище	Оз. Кар'єр	Журавлівське водосховище	Оз. Петренківське (Немишлянське)	Оз. Квітуче	Кіглярчин яр (оз. Джерельце)	Охоронний статус
<i>Larus argentatus</i> (Pontoppidan, 1763)	б	+	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Larus cachinnans</i> (Pallas, 1811)	г	++	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	г	+++	++	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2; РД
<i>Larus minutus</i> (Pallas, 1776)	г	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo2
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	г	++	+	+	+	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo2
<i>Sterna albifrons</i> Pallas, 1764	г	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo2
<b>Чаплеві (Ardeidae)</b>									
<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)	п	+	+	+	+	-	+	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo2
<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	п	+	+	+	+	+	-	-	Bk2; Bo2
<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	г	+	+	+	+	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3
<i>Egretta alba</i> (Linnaeus, 1758)	б	++	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo2
<b>Баранцеві (Scolopacidae)</b>									
<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	б	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	б	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk3; Bo1,2
<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	б	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo1,2
<i>Tringa glareola</i> (Linnaeus, 1758)	п	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo1,2
<i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758)	п	+	+	-	-	-	-	-	МСОП 3.1 (NT); Bk3; Bo1,2
<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1803)	г	+	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo1,2
<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	п	+	-	-	-	-	-	-	МСОП 3.1; Bk2; Bo1,2

\*Позначення. Статус перебування: гніздовий (г), блукаючий (б), пролітний (п). Охоронні категорії: Бернська конвенція додаток II (Bk2), Бернська конвенція додаток III (Bk3), Боннська конвенція додаток II (Bo2), Боннська конвенція додаток I (Bo1), Червоний список (ЧС) Міжнародного союзу охорони птахів (МСОП). Частота зустрічей: +++ – дуже часто, ++ – часто, + – зрідка.

переважали нинішні показники. Однією із найвагоміших причин зникнення видів вчені вважають урбанізацію (McKinney 2006) і за показниками вона тягне за собою вагому деградацію біорізноманіття (McKinney 2006; McDonald et al. 2008). Швидка зміна клімату, забруднення

середовища існування, втручання у екосистеми і перенаселення планети загалом відбиваються на екологічному стані довкілля і життєдіяльності біоти (Charlygina et al. 2023). Ми спостерігаємо важливі екологічні зміни у поведінці тварин. Прагнення до виживання призводить до зміни

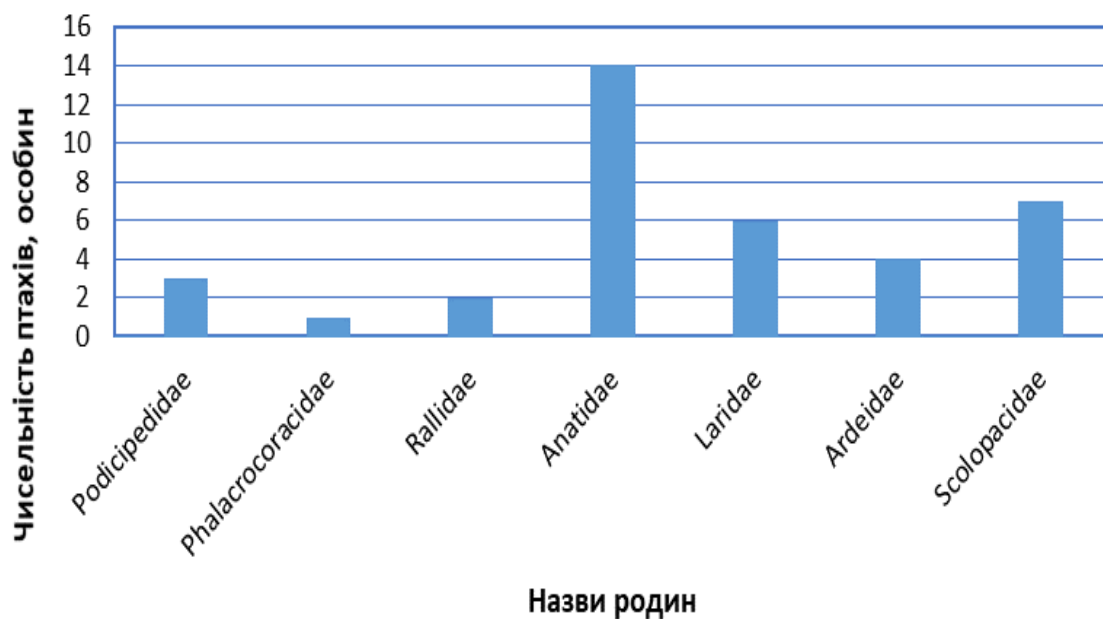


Рис. 2. Чисельність видів на досліджуваних акваторіях за родинами  
 Fig. 2. Number of species in the studied areas by family

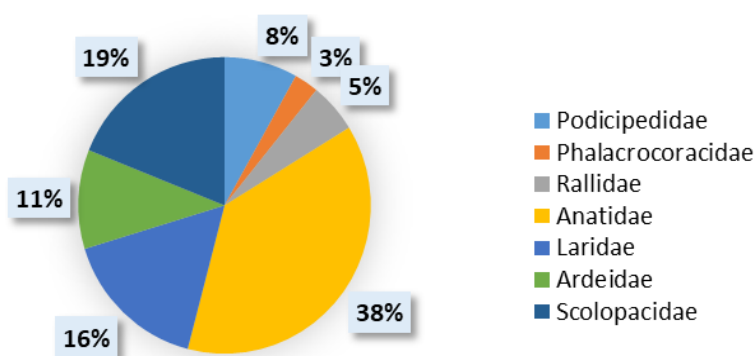


Рис. 3. Співвідношення видового складу орнітофауни водойм м. Харкова  
 Fig. 3. Correlation of species composition of the avifauna of water bodies in Kharkiv

звичного середовища на існування поряд з людиною, зміни раціону живлення, звичних умов для гніздування і розмноження. Все більше видів пристосовуються до змінених ландшафтів і стають залежними від міських ресурсів (Kark et al. 2007). Досліджені зміни у екології видів, які характеризуються меншою дистанцією положання птахів при наближенні людини. У птахів відбуваються зміни трофіки (Pesotskaya et al. 2020).

В Україні недостатньо уваги приділяється вивченню орнітофауни на урбанізованих і трансформованих водоймах (Charlygina, Litvin 2022). Щорічний моніторинг орнітофауни на трансформованих територіях один із важливих методів біоіндикації довкілля і відновлення ділянок, що зазнали техногенного впливу.

### Висновки

Вивчення процесів синантропізації має важливе значення для підтримки екологічного балансу в системах. Особливо важливо проводити такі дослідження у великих агломераціях, де спостерігається масштабна трансформація територій.

У ході досліджень виявлено, що на водоймах міста Харкова оселяються водоплавні птахи, які пристосувались до умов міста. За кількісними показниками серед 37 видів переважають *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Podiceps cristatus*. Ці види зареєстровані майже на всіх досліджуваних водоймах. Шум від міського транспорту, присутність людей поряд, наявність рекреаційних зон не впливають на розвиток міських популяцій водоплавних та навколводних птахів.

- BLINKOVA, O., SHUPOVA, T. (2018) Bird communities and vegetation composition in natural and semi-natural forests of megalopolis: correlations and comparisons of diversity indices (Kyiv city, Ukraine). *Ekologia (Bratislava)*, 37(3), 259–288. DOI: 10.2478/eko-2018-0021
- CHAPLYGINA, A.B., FILATOVA, O.V., LITVIN, L.M., NYKYFOROV, V.V. (2023) The main factors and prospects for the restoration of biodiversity in technogenic territories (on the example of the Poltava Mining and Processing Plant). *Biosystems Diversity*, 31(1), 100–112. DOI: 10.15421/012311
- CHAPLYGINA, A.B., LITVIN, L.M. (2022) Osoblyvosti formuvannya ornitokompleksiv vidvaliv Poltavskoho hirnycho-zbahachuvalnogo kombinatu [Features of the formation of ornithocomplexes in the spoil heaps of the Poltava Mining and Processing Plant]. *Proceedings of III International Scientific and Practical Conference “Natural Sciences: Projects, Research, Perspectives” on the occasion of the 100<sup>th</sup> Anniversary of the Faculty of Natural Sciences*. Myrhorod, Ukraine, pp. 94–96 (in Ukrainian).
- DEMENTIEIEVA, Y.Y., CHAPLYGINA, A.B., KRATENKO, R.I. (2023) Species composition of bird assemblages on waste landfills in Kharkov Region. – *Ornis Hungarica*, 31(1), 48–61. DOI: 10.2478/orhu-2023-0003
- FEDUN, O.M., USOV, O.Y., GAVRIS, G.G. (2015) Breeding Avifauna of the waste water treatment plants, located in northern Left-Bank Part of Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 49(2), 125–134. DOI: 10.1515/vzoo-2015-0014.
- FESENKO, G.V. (2018) *Vitchyzniana nomenklatura ptakhiv svitu* [Homeland nomenclature of birds of the world]. DIONAT, Kryvyi Rih. (in Ukrainian).
- HUDZEVYCH, A.V., HUDZEVYCH, L.S., BRONNIKOVA, L.F. (2018) Strukturno-funktsionalna orhanizatsiia bioriznomanittia v umovakh urboseredovyshcha (na prykladi m. Yampil). [Structural and functional organization of biodiversity in the conditions of the urban environment (for example, the city of Yampil)] *Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference “Problems of Ecology and Ecosystem Evolution in Conditions of a Transformed Environment”*. Chernihiv, October 11–12, 2018. Desna Polygraph, Chernihiv, pp. 64–70. (in Ukrainian).
- KARK, S., IWANIUK, A., SCHALIMTZEK, A., BANKER, E. (2007) Living in the city: can anyone become an ‘urban exploiter’? *Journal of Biogeography*, 34(4), 638–651.
- KETEN, A., SARCAN, E., ANDERSON, J.T. (2020) Temporal patterns of wetland-associated bird assemblages in altered wetlands in Turkey. *Polish Journal of Ecology*, 67(4), 316–330. DOI: 10.3161/15052249pje2019.67.4.004
- KUZO, H. (2016) Suchasnyi stan i perspektyvy doslidzhen ornitofauny peredmist mista Lvova [Current state and prospects of research of Lviv suburban ornithofauna]. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 72, 3–14. (in Ukrainian).
- MAMEDOVA, Y., VOLKOVA, R., CHAPLYGINA, A. (2023) Species and structural diversity of flora and avifauna on the territory of urban water treatment facilities. *Studia Biologica*, 17(3), 111–138. DOI: 10.30970/sbi.1703.731
- McDONALD, R.I., KAREIVA, P., FORMAN, R.T. (2008) The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological conservation*, 141(6), 1695–1703.
- McKINNEY, M.L. (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, 127(3), 247–260.
- PESOTSKAYA, V.V., CHAPLYGINA, A.B., SHUPOVA, T.V., KRATENKO, R.I. (2020) Fruit and berry plants of forest belts as a factor of species diversity of ornithofauna during the breeding season and autumn migration period. *Biosystems Diversity*, 28(3), 290–297. DOI: 10.15421/012038
- POTISH, L. (2009) *Ptakhyy Zakarpatskoi oblasti (anotovanyi spysok)* [Birds of the Transcarpatian region of Ukraine (annotated list)]. TOV «Liha-Pres», Lviv (in Ukrainian).
- RADOMSKA, M.M., KOLOTYLO, O.A., HOROBTSOV, I.V. (2018) Problemy zberezhennia bioriznomanittia v umovakh kryzovoi ekolohichnoi sytuatsii miskykh ekosystem. [Problems of biodiversity conservation in the context of the crisis ecological situation of urban ecosystems]. In: *Tekhnohennokolohichna bezpeka Ukrainy: stan ta perspektyvy*. (in Ukrainian).
- YARMAK, T.L., MAMEDOVA, P.M., CHAPLYGINA, A.B. (2021) Hnizdova biolohiia lysky (*Fulica atra* L.) na vodoochysnykh sporudakh mista Kharkova. [Breeding Biology of the Lald (*Fulica atra* L.) at the Water Treatment Facilities of the Kharkov City]. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*, 2, 80–87. (in Ukrainian). DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2021-2-80-87
- ZAHORODNIUK, I.V. (2024) Pryrodnychi terenovi doslidzhenntia voiennoho chasu v Ukraini: zminy priorytetiv. [Natural history field studies in wartime Ukraine: changes of priorities]. *Visnyk Natsionalnoi Akademii Nauk Ukrainy*, 4, 58–68. (in Ukrainian). DOI: 10.15407/visn2024.04.058

## РЕЦЕНЗЕНТИ / REVIEWERS

Редакційна колегія «Наукового вісника Ужгородського університету, Серія Біологія» висловлює подяку рецензентам рукописів для №№ 56 і 57, 2024 р.

The Editorial Board of the Scientific Bulletin of Uzhhorod University, Series Biology expresses its gratitude to the reviewers of manuscripts in 2024, issues 56, 57.

### Підготувати ці випуски нам допомогли:

Андрій-Тарас БАШТА, *Україна*  
Максим ВИСОЧИН, *Україна*  
Світлана ГАПОН, *Україна*  
Мирослава ДЕМЧИНСЬКА, *Україна*  
Ігор ЗАГОРОДНЮК, *Україна*  
Марія ЗІНЧЕНКО, *Україна*  
Марина КРИВЦОВА, *Україна*  
Федір КУРТЯК, *Україна*  
Владислав МІРУТЕНКО, *Україна*  
Ірина РАБИК, *Україна*  
Богдан РІЗУН, *Україна*  
Вікторія ШТОГРІН, *Україна*

### The following colleagues helped to prepare these issues:

Andrii-Taras BASHTA, *Ukraine*  
Maksym VYSOCHYN, *Ukraine*  
Svitlana HAPON, *Ukraine*  
Myroslava DEMCHYNSKA, *Ukraine*  
Igor Zahorodniuk, *Ukraine*  
Maria ZINCHENKO, *Ukraine*  
Maryna KRYVTSOVA, *Ukraine*  
Fedir KURTIK, *Ukraine*  
Vladyslav MIRUTENKO, *Ukraine*  
Iryna RABYK, *Ukraine*  
Bohdan RIZUN, *Ukraine*  
Viktoriiia STOHRIN, *Ukraine*

## НОТАТКИ